Aus der Medizinischen Universitätsklinik Würzburg
Direktor: Professor Dr. med. K. Kochsiek

Röntgendiagnostik des Duodenums

Inaugural-Dissertation

verfaßt und der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Wolfgang Scheppach

aus Günzburg

Würzburg, den 1o.5.1982

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543526_0061

Aus der Medizinischen Universitätsklinik Würzburg
Direktor: Professor Dr. med. K. Kochsiek

Röntgendiagnostik des Duodenums

Inaugural-Dissertation

verfaßt und der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Wolfgang Scheppach

aus Günzburg

Würzburg, den 1o.5.1982

Referent:	Prof. Dr. med. H. Braun
Korreferent:	Prof. Dr. med. K. Kochsiek
Dekan:	Prof. Dr. med. K.-A. Bushe

Tag der mündlichen Prüfung: 26.7.1982

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der
Universität Würzburg

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1.	Einleitung	1
2.	Topographische Anatomie des Duodenums	2
3.	Methodik und Krankengut	5
	3.1. Methodik	5
	3.2. Eigene Untersuchung: Krankengut	6
4.	Prozesse am Duodenum selbst	8
	4.1. Ulcus duodeni	8
	4.2. Divertikel und Duodenalwandzyste	14
	4.3. Angeborene Fehlbildungen und Fehllagerungen	19
	4.4. Duodenaltumoren	22
	4.5. Entzündliche Veränderungen	24
	4.6. Intramurales Hämatom	26
	4.7. Fremdkörper und Parasiten	27
5.	Nachbarschaftsprozesse	28
	5.1. Funktionelle Veränderungen	28
	5.2. Pankreas	29
	5.3. Gallensystem	33
	5.4. Übergang Magen/Duodenum	36
	5.5. Arteriomesenteriale Duodenalkompression (AMD)	38
	5.6. Prozesse dorsal vom Duodenum	4o
6.	Weiterführende röntgenologische Untersuchungsmethoden: ERCP und PTC	41
7.	Diskussion	43
8.	Zusammenfassung	47
9.	Röntgenbildanhang	48
1o.	Literaturnachweis	68

1. Einleitung

In der Erkennung von Erkrankungen des oberen Verdauungstraktes hat die Röntgendiagnostik einen hohen Stellenwert. Die Basisuntersuchung besteht in der Hohlraumdarstellung von Oesophagus, Magen und Duodenum mit Bariumsulfat als Kontrastmittel. Häufig wird dabei der Diagnostik des Zwölffingerdarms zu wenig Beachtung geschenkt, obwohl an diesem Abschnitt des Gastrointestinaltraktes eine Fülle wichtiger Krankheitsbilder zu beobachten ist.

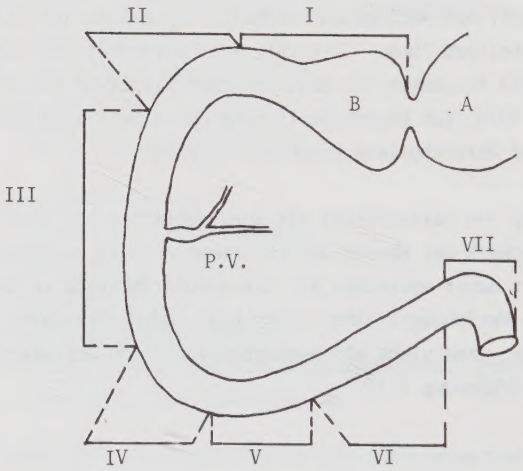
Diese Arbeit beschäftigt sich ausschließlich mit Befunden am Duodenum und seiner Nachbarschaft. Sie soll einen Überblick vermitteln über das neuere Schrifttum zum gestellten Thema. Weiterhin wird berichtet über Röntgenuntersuchungen an 1362 Patienten der Medizinischen Klinik in der Zeit vom 1.6.1977 bis 31.5.1979. Zur Veranschaulichung der Arbeit sind Röntgenbilder von einigen der dargestellten Prozesse beigefügt.

Seit der Einführung von Bariumsulfat als Kontrastmittel hat sich die Röntgenuntersuchungstechnik des Magens und Duodenums ständig verbessert (34). Die Breipassage ist daher weiterhin als die Standardmethode in der Diagnostik des oberen Verdauungstraktes anzusehen. Andere Verfahren, z.B. die Gastroduodenoskopie, sind nicht als Konkurrenzverfahren aufzufassen, sondern als wichtige Ergänzung (51).

2. Topographische Anatomie des Duodenums

Lage und Nachbarschaftsbeziehungen des Duodenums spielen für die Röntgendiagnostik eine große Rolle. Deshalb sei an den Anfang der Arbeit ein Abriß der topographischen Anatomie des Zwölffingerdarms gestellt (6o).

Der Pylorus (Höhe L1, rechts von der Medianlinie) bildet die orale Begrenzung des Duodenums. Es folgen als Abschnitte des Zwölffingerdarms pars superior mit dem Bulbus, flexura superior, pars descendens mit der Papilla Vateri, flexura inferior, pars inferior (zusammengesetzt aus pars horizontalis und pars ascendens). An der flexura duodenojejunalis (Höhe L2, links von der Medianlinie) geht das Duodenum in das Jejunum über (Abb. 1).



I pars superior
II flexura superior
III pars descendens
IV flexura inferior
V pars horizontalis } pars inf.
VI pars ascendens }
VII flexura duodenojejunalis

A Antrum des Magens
B Bulbus duodeni
P.V. Papilla Vateri

Abb.1: Abschnitte des Duodenums, Ventralansicht

Die pars superior duodeni liegt größtenteils intraperitoneal und folgt frei den Lageveränderungen des Magenantrums. Die weiteren Abschnitte sind sekundär retroperitoneal gelegen, ihre Verschieblichkeit ist wegen der Verwachsung mit der Umgebung eingeschränkt. Am stärksten fixiert ist die flexura duodenojejunalis. Dort tritt das Darmrohr wieder zurück in seine intraperitoneale Lage.

Das Duodenum hat die Form eines nach links offenen C. Es umfaßt in seiner Konkavität den Pankreaskopf. Eine feste gewebige Verbindung der beiden Organe besteht im Bereich der pars descendens duodeni, besonders an der Papilla Vateri. Raumforderungen, z.B. durch ein Pankreaskopfkarzinom, verursachen in erster Linie hier Eindellungen der Duodenalwand. In der pars inferior duodeni rücken Pankreas und Duodenum deutlich auseinander.

Auch das Gallensystem liegt in naher Nachbarschaft zum Zwölffingerdarm. Der pars superior lagert sich von ventrolateral die Gallenblase an. Dies erklärt z.B. die Bildung von biliodigestiven Fisteln durch Spontanperforation eines Gallensteins. - Der Ductus choledochus verläuft zusammen mit der Vena portae und der Arteria hepatica propria im ligamentum hepatoduodenale. Er unterkreuzt das obere Duodenum und erreicht durch eine Rinne zwischen Pankreaskopf und Duodenum descendens die Papilla Vateri (= papilla duodeni major). Dort mündet der Ductus choledochus zusammen mit dem Ductus pancreaticus major in den Zwölffingerdarm (Abb. 2). Einige Zentimeter oralwärts davon mündet häufig ein akzessorischer Ductus pancreaticus minor ins Duodenum. Die enge Beziehung zwischen Gallensystem, Pankreas und Duodenum hat für das wechselseitige Übergreifen von Krankheitszuständen eine große Bedeutung.

Die Arterien des Duodenums entspringen aus zwei Stromgebieten:

- Truncus coeliacus → A. hepatica communis → A. gastroduodenalis → A. pancreaticoduodenalis superior;
- A. mesenterica superior → A. pancreaticoduodenalis inferior.

Klinisch wichtig ist dabei das Anliegen der A. gastroduodenalis an der Hinterwand des Bulbus duodeni. Dort entstehende Ulzera können durch Arrosion der Arterie zu tödlichen Blutungen führen. - Die pars horizontalis duodeni wird ventral vom Gefäßstiel des Mesenteriums überkreuzt (Abb. 2). Entsteht durch Viszeroptose ein starker Zug am Mesenterium, so können die

Vasa mesenterica superiora das Duodenum abklemmen.

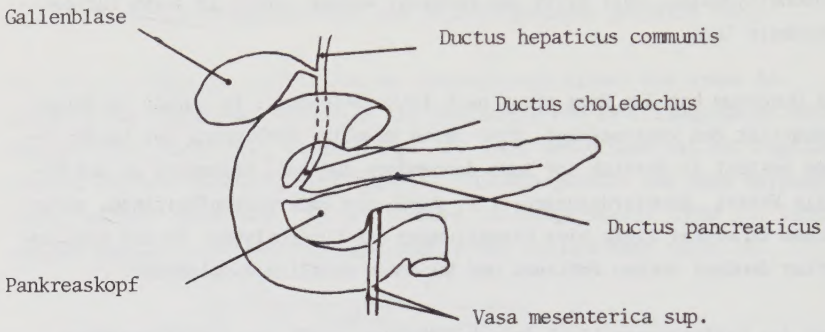


Abb.2: Nachbarschaftsbeziehungen des Duodenums, Ventralansicht

Dorsal vom Duodenum liegen (von rechts nach links) die rechte Niere, die Vena cava inferior und die Aorta abdominalis. Weiterhin ist noch die Nähe der Lendenwirbelsäule bedeutsam: Bei stumpfen Bauchtraumen wird das Duodenum gegen das knöcherne Widerlager gepreßt und kann wegen seiner Fixation nicht ausweichen. Folgen sind Duodenalruptur oder intramurales Hämatom.

3. Methodik und Krankengut

3.1. Methodik

Nach einer orientierenden Abdomen-Leerdurchleuchtung bekommt der Patient bei der Magen-Duodenum-Passage (synonym gebraucht: Röntgenuntersuchung des Magens, Breipassage) eine Bariumsulfatsuspension zu trinken. Dieses Kontrastmittel absorbiert mehr Röntgenstrahlen als die Umgebung, ist also stärker schattengebend. Man erzielt somit eine Ausgußdarstellung von Ösophagus, Magen und Duodenum. Bariumsulfat liegt heute als Fertigsuspension in gleichbleibender Konsistenz vor; dies gewährleistet die Reproduzierbarkeit der Untersuchung (34).

Zwei Ziele werden verfolgt: zum einen die Darstellung von Bewegungsabläufen mittels der Durchleuchtung, zum anderen die Anfertigung von Übersichts- und Zielaufnahmen für die Dokumentation von Befunden. Die Aufnahmen sollen alle untersuchten Organabschnitte überlagerungsfrei darstellen. Dazu sind Lageänderungen des Patienten, wie Kippen und Drehen, nötig. Am häufigsten macht man von bestimmten Standardprojektionen Gebrauch, z.B. im posterioranterioren Strahlengang oder in den beiden vorderen Schrägstellungen. Drei verschiedene Darstellungsmethoden finden Anwendung: In der Reliefdarstellung werden bei Kontrastmittelteilfüllung und Anwendung eines dosierten Druckes von außen auf die Bauchwand die Schleimhautfalten optimal abgebildet. Bei der Prallfüllung zeigt sich im Röntgenbild ein Ausguß des entfalteten Duodenums. Im Doppelkontrastverfahren schließlich wird das Duodenum durch Einbringen von Luft aus dem Magen entfaltet; gleichzeitige Benetzung der Darmwand mit einem dünnen Bariumsulfatfilm erlaubt eine plastische Darstellung des Organlumens.

Besteht bei einem Patienten der Verdacht auf eine Nachbarschaftserkrankung des Duodenums (Pankreaskopf, Gallensystem), oder läßt eine Hyperperistaltik des Darmrohres keine exakte Beurteilung zu, so ist die Indikation zur hypotonen Duodenographie gegeben. Diese wird im Anschluß an die Breipassage durchgeführt; der Zwölffingerdarm ist dann bereits mit Kontrastmittel gefüllt. Zunächst wird dem Patienten Buscopan intravenös injiziert (1 mg pro kg Körpergewicht); dieses Parasympatholyticum senkt den Tonus der Darmmuskulatur. Nachdem Hypotonie eingetreten ist, wer-

den Röntgenaufnahmen vom Duodenum in Prallfüllung angefertigt. Danach werden dem Patienten 2-3 g Brausepulver mit einem Schluck Wasser verabreicht. Durch Linksseitenlagerung kommt es zum Übertritt der im Magen entwickelten Gase in das Duodenum. Es folgen Aufnahmen im Doppelkontrastverfahren. - Die hypotone Duodenographie bietet im wesentlichen die gleiche röntgenologische Symptomatik wie das konventionelle Verfahren; einzelne Zeichen werden am hypotonen Darm lediglich deutlicher. Pelotteneffekte, z.B. durch den Pankreaskopf verursacht, werden besser sichtbar und können von funktionell-spastischen Zuständen der Darmwand unterschieden werden. Die hypotone Duodenographie ist somit eine wichtige Zusatzuntersuchung zur herkömmlichen Breipassage (43).

3.2. Eigene Untersuchung: Krankengut

Die Untersuchungen wurden von der Röntgenabteilung der Medizinischen Klinik der Universität Würzburg in der Zeit vom 1.6.1977 bis 31.5.1979 durchgeführt. 1362 stationäre und ambulante Patienten wurden einer Röntgenuntersuchung des Magens unterzogen. Daran schloß sich in 21 Fällen eine hypotone Duodenographie an. 756 Patienten (55,5%) waren männlichen, 606 Patienten (44,5%) weiblichen Geschlechts. Die Altersverteilung aller Untersuchten zeigt Abb. 3.

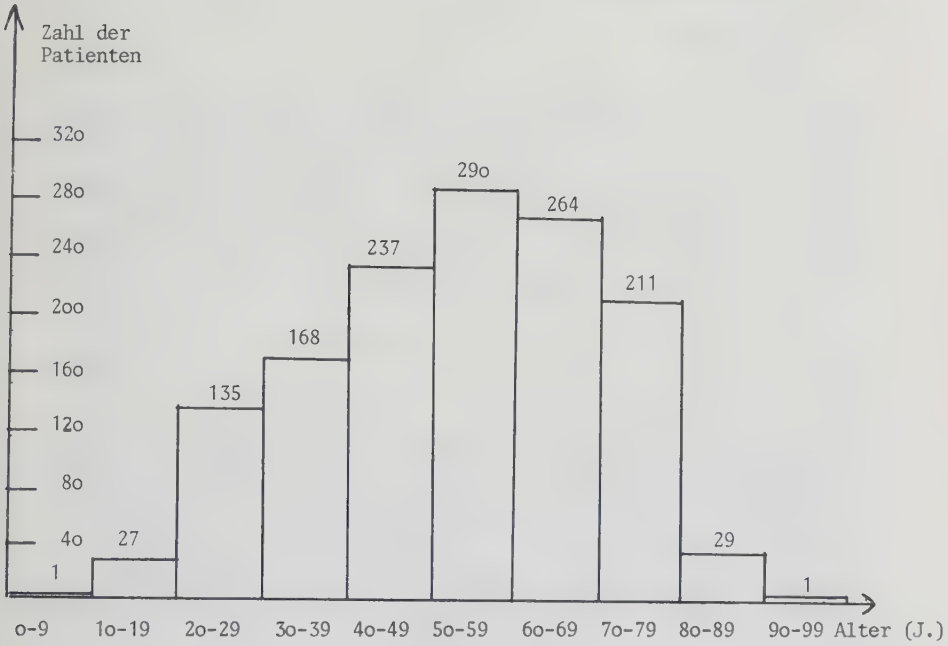


Abb. 3: Altersverteilung aller Untersuchten; Durchschnittsalter: 52,3 Jahre

4. Prozesse am Duodenum selbst

4.1. Ulcus duodeni

Als klinisch wichtigste und gleichzeitig häufigste Erkrankung des Zwölffingerdarms sei an erster Stelle das Ulcus pepticum duodeni besprochen. Es tritt annähernd doppelt so oft auf wie das Magengeschwür. Männer sind zwei- bis dreimal so häufig betroffen wie Frauen. Die Krankheit beginnt meist zwischen dem 3o. und 45. Lebensjahr, jedoch ist sie zunehmend schon an Jugendlichen und jungen Erwachsenen zu beobachten.

Das führende röntgenologische Zeichen eines Ulcus duodeni ist die N i s c h e . Es handelt sich dabei um den Kontrastmittelausguß der durch das Geschwür hervorgerufenen Höhlenbildung. Zur Dokumentation dieses Befundes werden Aufnahmen in zwei senkrecht zueinander stehenden Ebenen angefertigt. Die im Profilbild sichtbare Nische stellt sich in der Aufsicht als Kontrastmitteldepot dar (Abb. 4). Weiterhin ist die Konstanz des Befundes auf mehreren Aufnahmen zu fordern, um Verwechslungen mit Deformierungen des Duodenums zu vermeiden. Beweisend für das Ulcus pepticum ist der Nachweis einer schmalen Aufhellungslinie am Nischenhals. Diese sogenannte H a m p t o n l i n i e ist das röntgenologische Korrelat des unterminierten Schleimhautrandes und wird nur bei exakter Profildarstellung der Nische sichtbar.

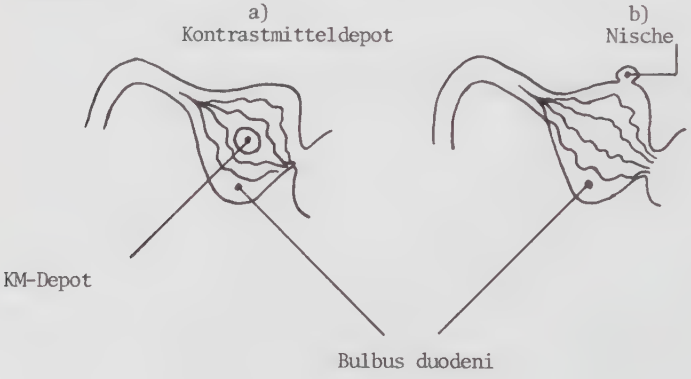


Abb.4: a) Kontrastmitteldepot (Aufsicht)
b) Nische (Profildarstellung)

Neben den geschilderten direkten Ulkuszeichen werden begleitende funktionelle Veränderungen beobachtet. Im Rahmen eines Ödems der Submukosa kann es zu F a l t e n w u l s t u n g e n in Ulkusnähe kommen; dies führt möglicherweise zu einer funktionellen Passagestörung. - Ein herabgesetzter Muskeltonus ist die Ursache für das längere Bestehenbleiben einer Luftblase im Bulbus duodeni (P n e u m a t o s i s b u l b i). - Gleichzeitige Hypotonie von pars superior und pars descendens führt zur scharfen Abwinkelung der flexura superior, so daß das Kontrastmittel bei Untersuchung im Stehen über die Schwelle der oberen Flexur in einem schmalen Strahl in die pars descendens einfließt (G i e ß k a n n e n p h ä n o m e n). - Diese funktionellen Zeichen sind jedoch keineswegs pathognomonisch für das Geschwür. Auf ihre Vieldeutigkeit soll in Abschnitt 5.1. näher eingegangen werden.

Etwa 9o% der Zwölffingerdarmgeschwüre sind im Bulbus duodeni lokalisiert. Innerhalb des Bulbus wiederum sind Vorder- und Hinterwand am häufigsten betroffen. Die Kombination von je einem Vorder- und Hinterwandgeschwür wird als "kissing ulcers" bezeichnet. - Postbulbäre Ulzera (1o% aller Zwölffingerdarmgeschwüre) liegen hauptsächlich an der flexura superior und im suprapapillären Abschnitt der pars descendens duodeni. Infrapapilläre Geschwüre werden selten beobachtet (4o).

Wegen der geringeren Organabmessungen des Zwölffingerdarms im Vergleich zum Magen sind Ulcera duodeni durchschnittlich kleiner als Ulcera ventriculi. Am häufigsten stellen sie sich dem Untersucher als kirschkerngroße Nischen dar. In der Literatur sind jedoch auch Riesenulzera ("giant duodenal ulcers") beschrieben, die sich in ihrer Ausdehnung auf den ganzen Bulbus duodeni erstrecken (12).

Die K o m p l i k a t i o n s r a t e der Zwölffingerdarmgeschwüre ist eng korreliert mit der Ulkuslokalisation. Die Perforation in die freie Bauchhöhle ist besonders bei Geschwüren an der Bulbusvorderwand zu fürchten: 96% aller perforierten Ulcera duodeni sind dort lokalisiert (16). Dieses akute Krankheitsbild wird am stehenden Patienten durch den Nachweis von Luftsicheln unter dem Zwerchfell diagnostiziert. - An der Bulbushinterwand ist die Geschwürspenetration ins Pankreas nicht selten. Sie ist röntgenologisch oft nicht sicher abzuklären; Hinweise auf eine Penetration geben mangelnde Bulbusverschieblichkeit und unregelmäßige Nischenform. -

Bei etwa 1o% aller Ulkuskranken tritt eine Blutung auf, für wiederum 1o% dieser Patienten ist die Blutung tödlich. Die Arrosion von größeren Arterien am Ulkusgrund führt rasch zum hämorrhagischen Schock. Gefährdet ist dabei besonders die A. gastroduodenalis, die der Bulbushinterwand anliegt. - Eine erhöhte Komplikationsrate weisen die postbulbären Ulzera auf: Blutungen und Penetration ins Pankreas werden gehäuft beobachtet (4o). - Im Gegensatz zum Magengeschwür besteht beim Ulcus duodeni nicht die Gefahr der malignen Entartung.

Aufgabe des Röntgenologen ist nicht nur der primäre Nachweis eines Zwölffingerdarmgeschwürs, sondern auch die Verfolgung der U l k u s h e i l u n g . Läuft diese in wenigen Wochen ohne nennenswerte Fibrosierung ab, spricht man vom Ulcus acutum. Abb. 5 zeigt den Formwandel der Nische bei der Rückbildung eines solchen unkomplizierten Geschwürs. - Mit zunehmender Tiefe des Wanddefektes und bei Penetration in Nachbarorgane kommt es dagegen häufiger zum Ulcus chronicum mit deutlicher Bindegewebsvermehrung. Dieses kann jahrelang bestehen bleiben und führt in aller Regel zu ausgeprägten narbigen Deformierungen des Duodenums.

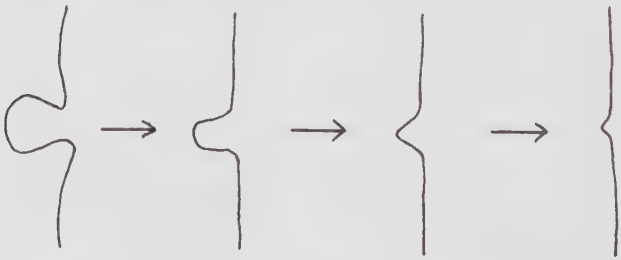


Abb.5: Rückbildung eines unkomplizierten Ulkus (nach Frik, 16)

Bei der Geschwürskrankheit des Duodenums sind Rezidive häufig. Diese und Ulcera chronica führen zur D e f o r m i e r u n g und darüber hinaus oft zur Stenosierung des Organlumens. Bisweilen kommt es durch Narbenzug zu einer strahlenförmigen Zusammenraffung der Schleimhautfalten. Besteht ein solcher Faltenstern, ist stets das Vorhandensein eines zentralen Kon-

trastmitteldepots (florides Ulkus!) nachzuweisen oder auszuschließen. Typische Deformierungen am Bulbus sind die Kleeblattform und die Bulbusphthise (Abb. 6). Die Bedeutung der postulzerösen Bulbusdeformitäten besteht darin, daß sie die Sicherheit des röntgenologischen Ulkusnachweises erheblich senken. Am intakten Bulbus sind etwa 85% der tatsächlich bestehenden Geschwüre mit der Breipassage darstellbar; beim Narbenbulbus fällt diese Quote um 3o% ab.

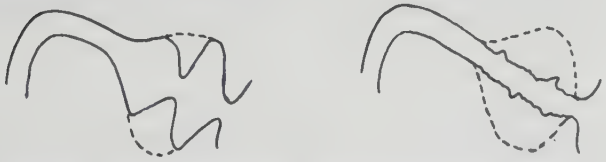


Abb.6: a) Kleeblattbulbus b) Bulbusphthise
(nach Labeckij, 36)

Je stärker der Bulbus deformiert ist, desto schwieriger ist die d i f f e r e n t i a l d i a g n o s t i s c h e Unterscheidung des Ulkus von narbig abgeschnürten Taschen. Diese sogenannten H a r t 'schen Taschen sind jedoch im Gegensatz zum Geschwür formverschieblich. Weiterhin ist das Ulkus gegen das (seltene) Bulbusdivertikel abzugrenzen (7). Das Einstrahlen der Falten in den Divertikelhals und die Verlaufsbeobachtung gestatten die Unterscheidung. In seltenen Fällen kann eine Kontrastmittelfüllung der Papilla Santorini (Mündung des Ductus pancreaticus minor) oder der Papilla Vateri ein Ulkus vortäuschen (24,59). Neurogene Tumoren mit starkem zentralen Zerfall (Kuppenulkus) sollten am Kontrastmittelfüllungsdefekt der Tumorbasis erkennbar sein (Abb. 7).

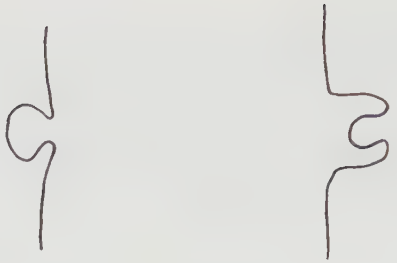


Abb. 7: a) Ulkusnische b) neurogener Tumor mit Kuppenulkus

Während das Ulkus mindestens bis in die Tela submucosa reicht, bleibt die E r o s i o n auf die Mukosa beschränkt. Röntgenologisch zeigt sie sich als kleines, flaches Kontrastmitteldepot, das von einem erhabenen Schleimhautwall umgeben ist.

E i g e n e U n t e r s u c h u n g

In der Zeit vom 1.6.1977 bis 31.5.1979 wurde bei 96 Patienten ein Ulcus duodeni nachgewiesen. Das Durchschnittsalter lag bei 5o,o Jahren; der jüngste Patient war 13 Jahre, der älteste 83 Jahre alt. Männer waren etwa doppelt so häufig betroffen wie Frauen (♂ : ♀ = 2,1 : 1). Die Alters- und Geschlechtsverteilung der Ulkusträger zeigt Abb. 8.

Bei 86 Patienten (89,6%) lag das Geschwür im Bulbus duodeni, bei 1o Untersuchten war das Ulkus postbulbär. In 4 Fällen wurden Doppelulzera beobachtet, je zweimal in bulbärer und postbulbärer Lokalisation; davon kam bei einem Patienten mit bulbärem Doppelulkus die Konstellation der "kissing ulcers" zur Darstellung.

Zur Größe der Ulkusnische wurden in 53 Fällen Angaben gemacht. 12 Ulzera waren glassteckнadelkopfgroß, 27 kirschkerngroß (bzw. erbsgroß) und 4 kirschgroß. 1o Geschwüre wurden als flach oder oberflächlich charakterisiert.

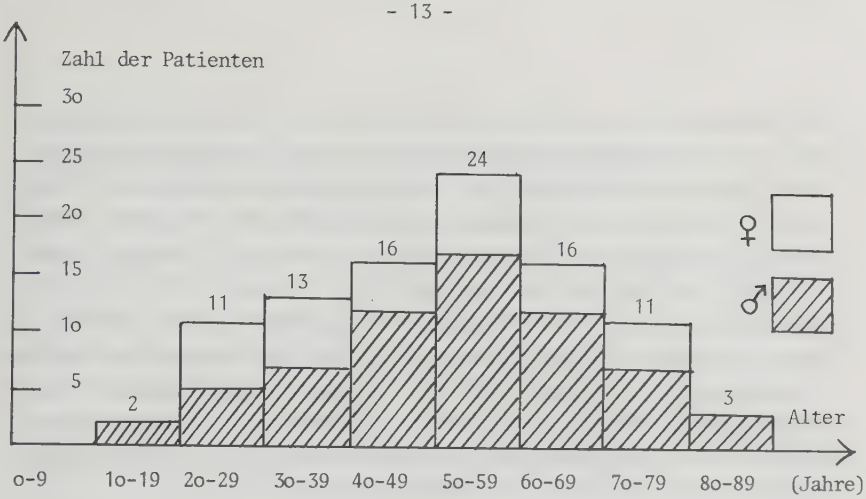


Abb.8: Alters- und Geschlechtsverteilung der Ulkuspatienten

Bei 48 Patienten lagen bereits narbige Veränderungen am Bulbus duodeni vor; dies spricht für die Rezidivhäufigkeit der Erkrankung. In 5 Fällen führten Stenosen zur organischen Passagestörung. Bei 39 Untersuchten fand sich ein Faltenstern mit zentralem Kontrastmitteldepot.

An funktionellen Veränderungen wurden Faltenvergröberungen in 48 Fällen, das Gießkannenphänomen in 1o Fällen und eine Pneumatosis bulbi in 3 Fällen festgestellt.

Zusätzlich zum Zwölffingerdarmgeschwür waren bei mehreren Patienten Befunde am Magen zu erheben. 4 Untersuchte hatten gleichzeitig Ulcera duodeni et ventriculi. Spastizität und vergröberte Areae gastricae erweckten in 1o Fällen den Verdacht auf eine Antrumgastritis. Ein sekretgestörter Reizmagen lag bei 34 Patienten (35,4% der Ulkusträger) vor; dieser Befund ist jedoch bei Ulkuskranken gegenüber gesunden Vergleichspersonen nicht signifikant häufiger.

Neben den genannten 96 Ulcera duodeni wurde in einem Fall eine Erosion in Bulbusmitte beobachtet.

Als fast sicheres Zeichen eines abgelaufenen Ulkus bestanden bei 94 weiteren Untersuchten n a r b i g e D e f o r m i e r u n g e n am Bulbus duodeni. Eine Ulkusnische war jedoch bei dieser Patientengruppe nicht mehr nachweisbar. Wiederum waren die Männer doppelt so häufig vertreten

wie die Frauen; das Durchschnittsalter lag mit 52,3 Jahren geringfügig höher als das der Träger eines floriden Ulkus. - Ein Faltenstern ohne zentrales Kontrastmitteldepot bestand in 14 Fällen. Viermal hatte sich eine divertikelartig abgeschnürte Hart'sche Tasche gebildet. Die postulzeröse Narbenbildung hatte bei 5 Patienten zu einer organischen Duodenalstenose geführt. - Unter den funktionellen Begleiterscheinungen fanden sich 46mal Faltenvergröberungen, 13mal funktionelle Passagestörungen und 3mal das Gießkannenphänomen. - Bei zwei Untersuchten war die Narbenbildung durch eine operative Ulkusübernähung verursacht. - Auch bei den Patienten mit postulzerösen Deformitäten bestanden häufig Zusatzbefunde am Magen, so in 1o Fällen ein Ulcus ventriculi, in 17 Fällen vergröberte Areae gastricae und in 34 Fällen ein Reizmagen mit vermehrtem Nüchternsekret.

4.2. Divertikel und Duodenalwandzyste

Unter dem Begriff Divertikel werden zwei ganz verschiedene Befunde zusammengefaßt: Die häufigen extraluminalen Divertikel sind Ausstülpungen der Duodenalwand in die Umgebung, die seltenen intraluminalen Divertikel sind sackförmige Schleimhautduplikaturen mit freier Beweglichkeit in der Duodenallichtung. Obwohl die beiden Gebilde nichts miteinander zu tun haben, ist ihr gleichzeitiges Vorkommen möglich (32).

E x t r a l u m i n a l e s D i v e r t i k e l

Zunächst seien die extraluminalen Divertikel besprochen. Innerhalb des Verdauungstraktes kommen sie neben dem Kolon am häufigsten am Duodenum vor. Bei Röntgenuntersuchungen des Zwölffingerdarms werden sie in etwa 4% der Fälle gefunden. Die Mehrzahl der Patienten ist zum Zeitpunkt des Divertikelnachweises im 6. bis 8. Lebensjahrzehnt.

Die extraluminalen Divertikel werden unterteilt in e c h t e Divertikel und P s e u d o divertikel. Bei ersteren liegt eine Ausbuchtung aller Wandschichten vor, bei letzteren kommt es zum Prolaps von Mukosa und Submukosa durch Lücken der Muscularis. Divertikel treten solitär oder multipel auf; in der Literatur wird das gleichzeitige Vorkommen von bis zu 7 Duodenaldivertikeln beschrieben (2). Prädilektionsstellen für die Lokali-

sation von Divertikeln sind die mediale Kontur der pars descendens und der kraniale Rand der pars inferior bis zur flexura duodenojejunalis. Divertikel mit Lage im Bulbus duodeni gehören zu den Raritäten (7). - Der Durchmesser der Duodenaldivertikel schwankt zwischen 1/2 cm und 5 cm; die ausgesprochen großen Divertikel liegen an der flexura duodenojejunalis.

Der röntgenologische Nachweis stützt sich auf die in den Divertikelhals einstrahlenden Schleimhautfalten und das im Divertikel erhaltene Faltenrelief. Manchmal kommt es innerhalb des Divertikels zur Schichtung von Kontrastmittel, Sekret und Luft. Das Bariumsulfat bleibt im Divertikel häufig länger liegen als in den übrigen Duodenalabschnitten.

In der Regel haben die extraluminalen Divertikel nur den Stellenwert von Nebenbefunden ohne Krankheitswert. In seltenen Fällen können durch Inhaltsretention und chronische Reizung Entzündungen, Ulzera und Karzinome im Divertikel entstehen. Klinische Bedeutung erlangen die Divertikel jedoch, wenn sie in Nähe der Papilla Vateri liegen. Bei Füllung mit Darminhalt können sie zu Abflußbehinderungen aus dem Ductus choledochus und dem Ductus pancreaticus major führen (46); Folgen sind Gallengangskonkremente und Pankreatitis. Ein Sonderfall liegt bei Einmündung des Ductus choledochus in ein Duodenaldivertikel vor. Die dabei möglicherweise auftretende Sphinkterinsuffizienz ist verantwortlich für eine Refluxcholangitis (6,39). -

I n t r a l u m i n a l e s D i v e r t i k e l

Das seltene intraluminale Divertikel entsteht aus einer unvollständigen Membranstenose des Duodenums. Dabei ragt ein Schleimhautsegel in die Darmlichtung; durch den sich stauenden Chymus wird es in aboraler Richtung ausgesackt. Es bildet sich ein Täschchen, das bei Füllung mit Darminhalt die gesamte Duodenallichtung verlegen kann (Abb. 9). Da eine im Kindesalter bestehende durchlöcherte Membranstenose unter Umständen keine Beschwerden macht, wird das intraluminale Divertikel als Folgezustand oft erst im Erwachsenenalter diagnostiziert (3).

Bei der Magen-Duodenum-Passage gelingt meist die Füllung des Divertikelsackes mit Kontrastmittel; dabei fällt das Einstrahlen der Schleimhautfalten in den Divertikelhals auf. Eine schmale Aufhellungslinie markiert die Wandung und grenzt den Divertikelinhalt vom übrigen kontrastmittelgefüll-

ten Duodenum ab. Das sackartige Gebilde gleitet im Darmlumen hin und her; es zeigt bei Kompression einen wechselnden Füllungsgrad. Das Duodenum ist oralwärts vom Divertikel meist dilatiert.

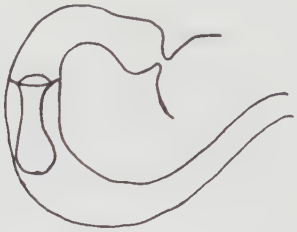


Abb.9: Intraluminales Duodenaldivertikel (nach Frik, 16)

Die klinische Bedeutung des intraluminalen Divertikels besteht in der Stenosierung des Duodenums und in entzündlichen Veränderungen durch Inhaltsretention. Bei Lage in Papillennähe kann es zur Gallenabflußbehinderung kommen (33,63).

D u o d e n a l w a n d z y s t e

Abzugrenzen vom intraluminalen Divertikel ist die (noch seltenere) Duodenalwandzyste mit Einmündung des Ductus choledochus und des Ductus pancreaticus major (4). Diese füllt sich bei der Breipassage nicht mit Kontrastmittel; vielmehr zeigt sie sich als Füllungsdefekt. Dagegen ist sie in der intravenösen Cholangiographie über den Ductus choledochus darstellbar: Das Kontrastmittel füllt die in das Duodenallumen ragende Zyste und fließt durch eine kleine Öffnung in den Zwölffingerdarm ab (Abb. 1o).

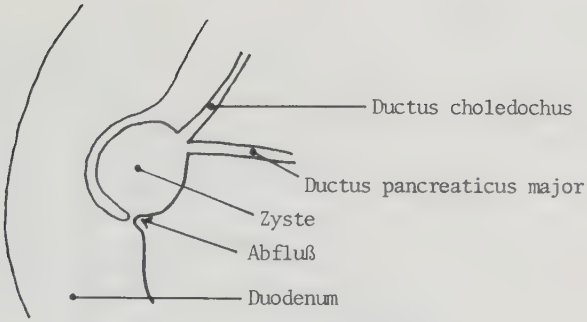


Abb. 1o: Duodenalwandzyste

Eigene Untersuchung

Von den 1362 Untersuchten kamen bei 71 Patienten (5,2%) extraluminale Divertikel zur Darstellung. Von den 71 Divertikelträgern waren 4o (56,3%) männlichen und 31 (43,7%) weiblichen Geschlechts. Da insgesamt mehr Männer (55,5%) im Erhebungszeitraum untersucht wurden als Frauen (44,5%) kann man bei den Divertikeln nicht auf eine Geschlechtsdisposition schließen. Aus Abb. 11 geht jedoch deutlich hervor, daß eine Bevorzugung der Altersgruppe von 5o Jahren aufwärts besteht (81,7% aller Divertikelträger).

Bei 57 Patienten lag ein solitäres Divertikel vor. Multiple Divertikel waren bei 14 Untersuchten zu beobachten: In 12 Fällen kamen zwei, in 2 Fällen drei Divertikel gleichzeitig vor. Somit wurden an 71 Patienten insgesamt 87 Divertikel nachgewiesen.

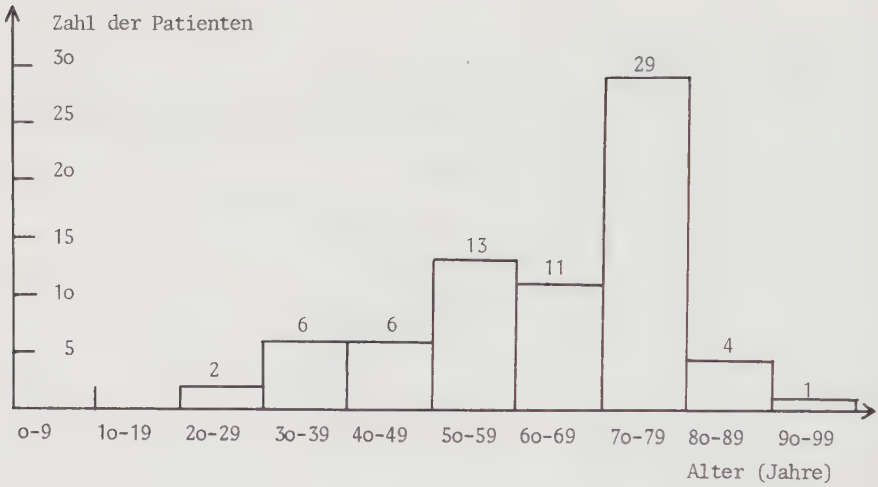
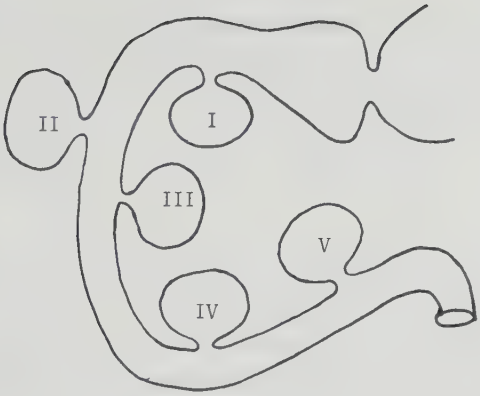


Abb. 11: Altersverteilung der Divertikelträger

Häufigste Lokalisation der Divertikel war die Konkavität der pars descendens (56mal); davon lagen 27 Divertikel in unmittelbarer Nähe der Papilla Vateri. An zweiter Stelle erscheint die pars inferior mit 26 Divertikeln; davon entfielen 8 auf die pars horizontalis und 18 auf die pars ascendens (mit flexura duodenojejunalis). Am postbulbären Abschnitt der pars superior lagen 4 Divertikel, in einem Fall war die Konvexität der pars descendens betroffen (Abb. 12).

Zur Größe der Divertikel wurden vom Untersucher 65mal Angaben gemacht. Danach waren 16 Divertikel kirschkerngroß, 24 kirschgroß und 25 pflaumengroß. Das größte Divertikel hatte einen Durchmesser von 6 cm und lag an der flexura duodenojejunalis.

Bei zwei Patienten mündete der Ductus choledochus in ein Duodenaldivertikel. In beiden Fällen kam es bei der Breipassage zur retrograden Füllung der Gallenwege mit Luft und Kontrastmittel. Ursache dafür war jedoch nur in einem Fall das Divertikel; beim anderen Patienten war eine gleichzeitig bestehende Choledochoduodenostomie verantwortlich für den Reflux.



		Zahl:
I	pars superior:	4
II	pars descendens, Konvexseite:	1
III	pars descendens, Konkavseite:	56
IV	pars horizontalis, kranialer Rand:	8
V	pars ascendens m. flexura duodenojejunalis:	18
		87

Abb.12: Lokalisation und Zahl der Duodenaldivertikel

4.3. Angeborene Fehlbildungen und Fehllagerungen

Fehlbildungen: S t e n o s e n u n d A t r e s i e n

Der angeborene Duodenalverschluß steht nach den Rektumstenosen und -atresien an zweiter Stelle aller konnatalen Verschlüsse des Magen-Darm-Traktes; seine absolute Häufigkeit beträgt 1:20000 Geburten. Er tritt vermehrt im Rahmen eines Down-Syndroms auf. Die Kombination mit anderen Mißbildungen, wie Herzvitien, ist häufig (47).

Der Grad der duodenalen Obstruktion bestimmt den Zeitpunkt der klinischen Symptome. Atresien und hochgradige Stenosen werden im Säuglingsalter mani-

fest, oft schon am ersten Lebenstag; galliges Erbrechen weist auf die häufigere infrapapilläre Lage der Duodenalstenosen hin. Abb. 13 zeigt die drei Verschlußarten, nämlich die Atresie, die Membranstenose und die hochgradige röhrenförmige Stenose.

Abb.13: a) Atresie
b) Membranstenose
c) röhrenförmige Stenose

Der Duodenalverschluß läßt sich röntgenologisch meist schon anhand der Abdomenleeraufnahme diagnostizieren. Typisch sind die beiden Luftblasen (double-bubble) des geblähten Bulbus duodeni und des Magens, die auf dem Röntgenbild als Aufhellungen imponieren. Gleichzeitig fehlt die Darmluft distal des Verschlusses. Nur in Zweifelsfällen ist eine Durchleuchtung mit Kontrastmittelgabe nötig (23).

Die Röntgenuntersuchung kann zwar den Duodenalverschluß grundsätzlich nachweisen, seine Ursache vermag sie nicht zu klären. Neben den hier besprochenen inneren Stenosen kommen differentialdiagnostisch auch äußere Verschlüsse in Frage, z.B. Kompressionen des Duodenums durch Tumoren, Gallenblasenhydrops, Pancreas anulare, Adhäsionsstränge oder aberrierende Gefäße. Funktionell-spastische Zustände der Darmwand kann die hypotone Duodenographie von organischen Stenosen abgrenzen.

Geringgradige röhrenförmige Stenosen und durchlöcherte Membranstenosen

führen meist nicht zur ausgeprägten Passagestörung. Da sie den Träger nur unwesentlich behindern, werden sie oft erst im Erwachsenenalter diagnostiziert. Bei den unvollständigen Membranstenosen bilden sich charakteristische Folgezustände aus, nämlich intraluminale Divertikel (siehe unter 4.2.) und kompakte Membransegel. Letztere ragen halbmondförmig in das Darmlumen vor und verursachen bei der Magen-Duodenum-Passage bandförmige Kontrastmittelaussparungen (3).

F e h l l a g e r u n g e n

In der Mehrzahl der Fälle sind Fehllagerungen des Duodenums durch mangelhafte Fixation des Organs an der hinteren Bauchwand bedingt. Zum D u o d e n u m m o b i l e kommt es, wenn die flexura superior ungenügend angeheftet ist und somit bei Untersuchung im Stehen zwischen Bulbus und pars descendens nach kaudal durchhängt (Abb. 14a). - Beim D u o d e n u m i n v e r s u m ist der Zwölffingerdarm bis zur flexura inferior hin frei beweglich und folgt den Lageveränderungen des Magens. Die freie Schlinge verläuft erst nach kaudal, biegt siphonartig um und zieht nach kranial ("inverse" Verlaufsrichtung). Nach Eintritt in die retroperitoneale Lage schwenkt das Darmrohr hinter dem Pankreaskopf zur flexura duodenojejunalis um (Abb. 14b). - Die Orientierung über die komplizierten Lageverhältnisse wird erleichtert durch eine gleichzeitig mit der Breipassage durchgeführte Kontrastmitteldarstellung des Ductus choledochus mit der intravenösen Cholangiographie.

Fehllagerungen in Form von freien Schlingen haben meist keine klinische Bedeutung. Gelegentlich kann es jedoch zu Passagebehinderungen und Invaginationen im ungenügend fixierten Darmabschnitt kommen.

Als weitere, seltene Verlaufsvariante ist die p r ä v a s k u l ä r e Lage des Duodenums zu nennen; die pars inferior überkreuzt dabei ventral die Vasa mesenterica superiora.

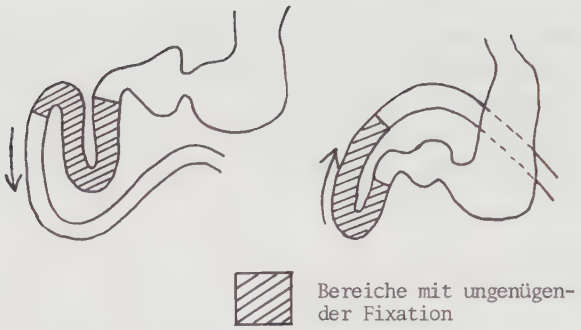


Abb.14: a) Duodenum mobile b) Duodenum inversum

E i g e n e U n t e r s u c h u n g

Als Nebenbefund bei der Röntgenuntersuchung des Magens wurde bei 11 Patienten ein Duodenum mobile und bei 9 Patienten ein Duodenum inversum diagnostiziert.

4.4. Duodenaltumoren

M a l i g n e T u m o r e n

Nur o,o3% aller Malignome haben ihren Sitz am Duodenum. Sie liegen bevorzugt in der Umgebung der Papilla Vateri bzw. aboral davon; in der Literatur sind jedoch auch suprapapilläre Malignome beschrieben (37). Im Bulbus duodeni ist fast nie ein bösartiger Tumor nachzuweisen; die dort häufig vorkommenden Ulzera entarten nicht maligne.

Unter den Malignomen des Duodenums überwiegen zahlenmäßig die Adenokarzinome; es folgen in abnehmender Häufigkeit Leiomyosarkome, Lympho- und Retothelsarkome und Karzinoide (13,5o). Metastasen am Zwölffingerdarm sind oft von einem malignen Melanom gesetzt.

Bei der Breipassage stellen sich die Malignome als Kontrastmittelfüllungsdefekte dar; eine zentrale Ulzeration ist möglich. Da die bösartigen Duodenaltumoren meist erst im Spätstadium diagnostiziert werden, sind häufig Stenosen mit prästenotischer Dilatation zu beobachten. In der Umgebung des Malignoms kommt es zur Wandstarre und zum Verschwinden der normalen Relieffiederung.

Die differentialdiagnostische Abgrenzung primärer Duodenalkarzinome gegen Tumoren der Nachbarschaft, die sekundär auf den Zwölffingerdarm übergreifen, ist röntgenologisch nicht möglich. So rufen fortgeschrittene Pankreaskopfkarzinome, Gallenblasenkarzinome, Kolonkarzinome oder Hypernephrome der rechten Niere ähnliche Erscheinungsbilder hervor.

B e n i g n e T u m o r e n

Den größten Anteil an den gutartigen Duodenaltumoren stellen mit 5o% die P o l y p e n . Sie finden sich meist im Bulbus duodeni und im Bereich der Papilla Vateri (5o,52). Entweder sitzen sie der Duodenalwand breitbasig auf, oder sie sind gestielt und flottieren im Darmlumen. Ihre Oberfläche ist glatt, gelappt oder papillär. Man findet sowohl solitäre als auch multiple Polypen. Sie kommen bei älteren Patienten gehäuft vor.

Röntgenologisch verursachen die Polypen je nach ihrer Form runde oder papilläre Füllungsdefekte. Bei Vorliegen eines Stiels können die Gebilde durch Palpation hin- und herbewegt werden. Die maligne Entartung von Polypen läßt sich durch die Magen-Duodenum-Passage nicht sicher feststellen; Hinweise auf bösartiges Wachstum geben Elastizitätsminderung und Reliefveränderungen der Umgebung. Verdächtig ist ebenfalls eine meßbare Größenzunahme des Polypen bei Verlaufsuntersuchungen. Eine vermehrte Tendenz zur malignen Entartung weisen die papillären Polypen auf (22).

Die A d e n o m e d e r B r u n n e r ' s c h e n D r ü s e n sind ebenso wie die Polypen epithelialen Ursprungs. Große solitäre Adenome können in ihrem röntgenologischen Erscheinungsbild nicht von anderen gutartigen Duodenaltumoren unterschieden werden (14). Häufiger sind multiple kleine Drüsenknoten, die bei der Breipassage zahlreiche Füllungsdefekte verursachen; man spricht dann vom "Schrotkornbulbus" (48).

Die zweite Hälfte der benignen Duodenaltumoren bilden die nichtepithelialen Geschwülste. Nach ihrer Häufigkeit geordnet sind dies Neurinome (17), Leiomyome, Fibrome, Lipome und Hämangiome (42). Sie lassen sich röntgenologisch nicht voneinander unterscheiden. Da sie alle bei der Breipassage rundliche Füllungsdefekte verursachen, werden sie gesammelt als Formtyp der benignen Läsion bezeichnet. Dieser Ausdruck darf jedoch nicht zu dem irrigen Schluß verleiten, daß ein maligner Tumor ausgeschlossen sei. - Nicht selten kommt es bei den nichtepithelialen Geschwülsten zur zentralen Gewebseinschmelzung, was sich röntgenologisch als Kuppenulkus darstellt (Abb. 7b). Die Tendenz zur Ulzeration und Blutung ist bei den Leiomyomen, Neurinomen und Hämangiomen erhöht (13).

Abschließend sei festgestellt, daß wegen der diagnostischen Unsicherheit hinsichtlich der möglichen Malignität der genannten Duodentaltumoren eine Duodenoskopie mit Biopsie durchgeführt werden sollte.

Eigene Untersuchung

Im Erhebungszeitraum waren in 4 Fällen Duodenalpolypen nachzuweisen. Die Patienten gehörten mit einem Durchschnittsalter von 68 Jahren alle der höheren Altersgruppe an. - Zwei Polypen waren gestielt und hatten ihren Ansatz in Nähe der Papilla Vateri. In einem Fall lagen drei breitbasig aufsitzende, bulbäre Polypen vor. Beim vierten Patienten ließ sich nicht sicher entscheiden, ob die Aufhellung im Bulbus durch einen Polypen oder die Papilla duodeni minor hervorgerufen wurde.

Ein Formtyp der benignen Läsion war bei drei Patienten nachweisbar. Die Füllungsdefekte waren alle kleinkirschgroß und lagen an der Bulbusvorderwand, in Papillennähe und im unteren Drittel der pars descendens. Zweimal hatte sich durch zentrale Einschmelzung ein Kuppenulkus gebildet.

4.5. Entzündliche Veränderungen

Duodenitis

Am Duodenum sind häufig Faltenwulstungen als Zeichen eines submukösen Ödems zu beobachten. Diese Verbreiterung der Kerckring'schen Falten deu-

tet auf eine Funktionsstörung hin und ist als pathologisch anzusehen (16). Es besteht jedoch keine strenge Korrelation zwischen der röntgenologisch sichtbaren Faltenvergröberung und den histologischen Entzündungsmerkmalen: Die Duodenitis ist ebenso wie die Gastritis nur bioptisch nachweisbar. Die röntgenologische Diagnose besitzt lediglich Wahrscheinlichkeitscharakter (1o).

Duodenaltuberkulose

Die Tbc des Intestinaltraktes steht heute weit hinter der Lungentuberkulose zurück. Am Duodenum tritt sie in zwei Formen auf: Als "ulceröse Wandinfiltration" ist sie schwer vom M. Crohn zu unterscheiden, in der "Tumorform" bietet sie das gleiche Bild wie echte intramurale Duodenaltumoren (5).

Enteritis regionalis (M. Crohn)

In typischer Lokalisation befällt der M. Crohn das terminale Ileum und das Kolon. Die Beteiligung des Magenantrums und der darauffolgenden Duodenalabschnitte tritt selten auf.

Röntgenologisch läßt sich die Enteritis regionalis in zwei Stadien einteilen (3o). Im ersten Stadium liegen unspezifische Funktionsstörungen vor, im zweiten kommt es zu typischen organischen Veränderungen: spikulaähnliche Wandausziehungen, Pflastersteinrelief, Stenosen, Fistelgänge. Diese Veränderungen sind am Duodenum prinzipiell die gleichen wie am terminalen Ileum. Häufig liegen jedoch am Zwölffingerdarm erst unspezifische Funktionsstörungen vor, während Ileum und Kolon schon die Kennzeichen des Stadium 2 aufweisen. In diesem Fall ist der Verdacht auf Mitbefall des Duodenums auszusprechen (1,31).

Eigene Untersuchung

Bei 37 Patienten wurden vom Untersucher Faltenvergröberungen als Duodenitis interpretiert. Dabei spielte sich die Veränderung in 22 Fällen im Zusammenhang mit einem Ulcus duodeni ab ("Begleitduodenitis"). Bei 9 Untersuchten kam gleichzeitig ein Narbenbulbus zur Darstellung.

Ein Patient wies einen fortgeschrittenen M. Crohn des Duodenums auf; bei ihm waren eine Engstellung und ein zerrissenes Faltenrelief vom Magenantrum bis zur flexura duodeni inferior nachweisbar. Außerdem waren das terminale Ileum und das angrenzende Coecum befallen. - Bei drei weiteren Kranken lagen funktionelle Störungen am Duodenum vor bei gleichzeitiger Enteritis regionalis des terminalen Ileums. Damit bestand der Verdacht auf ein Stadium 1 des M. Crohn am Duodenum.

4.6. Intramurales Hämatom

Bei den Ursachen für das intramurale Hämatom steht das s t u m p f e B a u c h t r a u m a an erster Stelle. Das Duodenum ist dabei wegen seiner Fixation und seiner Nachbarschaft zur Wirbelsäule stärker gefährdet als andere Darmabschnitte (vgl. Kap. 2). Etwa 6o% der traumatischen Duodenalhämatome kommen im Kindesalter vor (41,56). Der typische Verletzungsmodus ist der Aufprall auf die Lenkstange des Fahrrades. - Das intramurale Hämatom kann auch Folge eines operativen Eingriffs an den Gallenwegen sein (2o). Weitere, nichttraumatische Ursachen sind die Hämophilie und die Purpura Schönlein-Henoch.

Das führende röntgenologische Zeichen eines intramuralen Hämatoms ist ein scharf begrenzter Füllungsdefekt bei der Magen-Duodenum-Passage; dieser liegt meist in der pars descendens und pars inferior duodeni. Als pathognomonisch wird eine schraubenfederartige Anordnung der Schleimhautfalten distal vom Füllungsdefekt angesehen, das sog. c o i l - s p r i n g s i g n (49). Prästenotische Abschnitte, wie der Bulbus duodeni und der Magen, sind oft dilatiert und vermehrt luftgefüllt. Das intramurale Hämatom kann durch Raumforderung Pelotteneffekte am Magen und Colon transversum verursachen.

4.7. Fremdkörper und Parasiten

F r e m d k ö r p e r

Fremdkörper, die aus dem Magen in das Duodenum gelangt sind, bleiben in diesem nur selten stecken. Ein Obstruktionsileus wird am Zwölffingerdarm häufiger durch große Gallensteine verursacht ("Gallensteinileus"), welche die Gallenblasen- und Darmwand perforiert haben und somit ins Duodenum gewandert sind (58). Über die daraus entstandene biliodigestive Fistel wird in Abschnitt 5.3. berichtet.

P a r a s i t e n

Bei A s c a r i d i a s i s des Dünndarms kann auch das Duodenum befallen sein. Die Spulwürmer zeigen sich in der Breipassage als bleistiftdünne, lineare Kontrastmittelaussparungen. Diese bandförmigen Füllungsdefekte haben einen Durchmesser von 3-5 mm. Knäuel von Ascariden können einen mechanischen Ileus verursachen.

5. Nachbarschaftsprozesse

5.1. Funktionelle Veränderungen

Bereits im Abschnitt 4.1. sind funktionelle Veränderungen als Begleiterscheinungen beim Ulcus duodeni erwähnt worden. Auch im Zusammenhang mit der röntgenologischen Wahrscheinlichkeitsdiagnose "Duodenitis" haben sie ihre Bedeutung (Kap. 4.5.). Am häufigsten sind sie jedoch als indirekte Hinweise auf Prozesse in der Nachbarschaft des Duodenums aufzufassen: Liegen sie vor, müssen Erkrankungen des Pankreas und des Gallensystems in Betracht gezogen werden. Wegen ihrer Bedeutung für die folgenden Abschnitte sollen die funktionellen Veränderungen an den Anfang des Kapitels "Nachbarschaftsprozesse" gestellt werden.

F a l t e n v e r g r ö b e r u n g e n

Nach Frik (16) sind Faltenwulstungen mit einer Breite von mehr als 5 mm als pathologisch anzusehen. Das Leitsymptom ist die eingeschränkte Verstreichbarkeit der Falten. Ein vermehrter Flüssigkeitsgehalt der Submukosa verursacht diese Reliefveränderungen. Faltenwulstungen sind als funktionelle Erscheinungen reversibel. Sie sind häufig verantwortlich für eine "funktionelle Passagestörung".

M e g a b u l b u s

Eine isolierte Tonusminderung am Bulbus duodeni führt zum Bild des Megabulbus. Dieser ist dabei definitionsgemäß mehr als 5 cm lang und mehr als 3 cm breit. Entgegen früheren Anschauungen wird der Megabulbus heute als funktionelles Phänomen und nicht als organische Vergrößerung angesehen.

P n e u m a t o s i s b u l b i

Im hypotonen Bulbus wird bei Untersuchung im Stehen häufig eine Luftblase beobachtet. Bleibt diese "Kuppelblase" länger bestehen, so ist dies als pathologisch zu betrachten. Vom "Dreischichtungsphänomen" spricht man, wenn sich im Bulbus übereinander Kontrastmittel, Sekret und Luft sammeln.

Gießkannenphänomen

Beim Gießkannenphänomen liegt eine Hypotonie sowohl der pars superior als auch der pars descendens vor. Somit kommt es zur scharfen Abwinkelung der flexura superior. Bei Untersuchung im Stehen fließt dann das Kontrastmittel über die obere Flexur wie über eine Schwelle in die pars descendens ein.

Eigene Untersuchung

An 331 Patienten waren Faltenvergröberungen zu beobachten, in 128 Fällen hatten diese zu funktionellen Passagestörungen geführt. Eine Pneumatosis bulbi lag bei 42 Untersuchten vor; 5 Patienten wiesen ein Dreischichtungsphänomen auf. In 8 Fällen war ein Megabulbus darstellbar. Das Gießkannenphänomen zeigte sich bei der Untersuchung von 83 Patienten. Aufgrund der genannten funktionellen Zeichen wurde 8omal der Verdacht auf eine Nachbarschaftserkrankung ausgesprochen.

5.2. Pankreas

Pankreatitis, Pankreaspseudozyste, Pankreaskopfkarzinom

Pankreatitis: Ursache der akuten Pankreatitis sind meist von den Gallenwegen übergreifende Infektionen oder Abflußbehinderungen an der Papilla Vateri (Choledochussteine, Papillenstenose, Duodenaldivertikel). Auch bei Penetration von Zwölffingerdarmgeschwüren in das Pankreas kommt es zu entzündlichen Reaktionen. Das Organ schwillt dabei ödematös an und verursacht eine Raumforderung. Das akute Krankheitsbild kann ausheilen oder in eine chronische Verlaufsform übergehen, die durch Fibrosierung und Organschrumpfung gekennzeichnet ist. Bei der chronisch-rezidivierenden Pankreatitis sind dabei akute Schübe eingeschaltet.

Pankreaspseudozyste: Durch Autodigestion von Pankreasgewebe im Rahmen einer akuten Pankreatitis können sich große Hohlräume bilden, sogenannte Pseudozysten. Diese sind mit Bauchspeichel gefüllt und besitzen typischerweise keine Epithelauskleidung. Aufgrund der fortschrei-

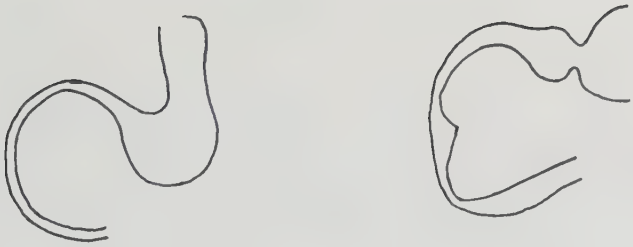
tenden Größenzunahme und der dadurch bedingten Verdrängungserscheinungen ist chirurgische Intervention geboten.

P a n k r e a s k o p f k a r z i n o m : Die bösartige Geschwulst des Pankreas ist am häufigsten im Kopfbereich lokalisiert; Pankreaskörper und -schwanz sind viel seltener befallen. Histologisch handelt es sich in erster Linie um ein szirrhöses Karzinom. Die Diagnose des Malignoms wird oft erst gestellt, wenn der Turmor bereits inoperabel ist.

Diese heterogene Gruppe von klinisch wichtigen Pankreaserkrankungen bereitet der Röntgendiagnostik mittels der Magen-Duodenum-Passage große Schwierigkeiten. Denn weder aus den funktionellen Zeichen (Kap. 5.1.) noch aus den organischen Veränderungen am Duodenum können die Krankheitsbilder klar gegeneinander abgegrenzt werden. Meist muß sich der Untersucher mit dem Hinweis "Raumforderung im Pankreaskopfbereich" begnügen (28). Dabei wäre die Abklärung der Frage, ob Verdrängungserscheinungen durch eine Entzündung oder ein Neoplasma verursacht sind, von großer Bedeutung.

Bei Verdacht auf eine der genannten Pankreaserkrankungen sollte der Breipassage stets eine hypotone Duodenographie folgen. Diese ermöglicht eine exaktere Beantwortung der Frage, ob eine Raumforderung im Pankreaskopfbereich grundsätzlich vorliegt oder nicht. Jedoch erlaubt auch diese Untersuchungsmethode nicht die Differentialdiagnose zwischen entzündlicher und maligner Pankreaserkrankung (6,44,54).

Das führende röntgenologische Zeichen ist die Impression an der medialen Duodenalwand ("P e l o t t e n e f f e k t"). Dadurch werden bei der Magen-Duodenum-Passage Füllungsdefekte verursacht, die glatt, polyzyklisch oder unregelmäßig begrenzt sind. Das Innenrelief kann glatt oder sägezahnartig deformiert sein; im Extremfall kommt es zur Spiculaebildung. Typisch ist weiterhin die Abflachung der medialen Wand der pars descendens, verbunden mit einer Doppelkonturierung. Auch die Spreizung und Verlagerung des duodenalen C weisen auf eine Raumforderung hin (Abb. 15a). Bei gleichzeitiger Wandstarre ist das Duodenallumen oftmals stenosiert. - Unter dem F r o s t b e r g 'schen Zeichen versteht man eine epsilonförmige Deformierung der medialen Duodenalwand: Die supra- und infrapapillären Abschnitte sind eingedellt unter Aussparung der Papilla Vateri (Abb. 15b). - Am häufigsten wird eine Kombination der aufgeführten Röntgenzeichen beobachtet (43).



(a) (b)

Abb. 15: a) Spreizung des duodenalen C
b) Frostberg'sches Zeichen

Wie schon betont, erlauben die dargestellten röntgenologischen Phänomene keine klare Differentialdiagnose zwischen den einzelnen Krankheiten. Es gibt jedoch gewisse richtungweisende Anhaltspunkte: So ist die extreme Weitung des duodenalen C (Abb. 15a) am ehesten für eine Pseudozyste typisch. Die konzentrische Stenose ist häufiger bei der Pankreatitis, während asymmetrische, unregelmäßige Verengungen beim Karzinom öfter angetroffen werden. Das Frostberg'sche Zeichen spricht für ein Karzinom, die Abflachung der medialen Duodenalwand dagegen für eine chronische Pankreatitis (8). - Diese Angaben sind jedoch mit großer Vorsicht zu betrachten!

Neben den Verdrängungserscheinungen durch Raumforderung im Pankreaskopfbereich ist das Augenmerk auf Pankreas v e r k a l k u n g e n zu richten. Sie stellen sich schon auf der Leeraufnahme als krümelige, kalkspritzerartige Fleckschatten dar. Es handelt sich dabei um Pankreasgangkonkremente oder Parenchymverkalkungen. Ihre Hauptlokalisation ist der Pankreaskopf. Sie treten meist im Gefolge von chronischen Pankreatitiden auf (29); jedoch sind sie auch beim Karzinom oder im Rahmen eines Hyperparathyreoidismus zu beobachten. Manchmal stellen sie Zufallsbefunde ohne jede klinische Symptomatik dar.

Anomalien des Pankreas

Pancreas anulare: Das Pancreas anulare ist eine kongenitale Mißbildung mit einem vom Pankreaskopf ausgehenden Drüsenring, der die pars descendens duodeni umgibt und möglicherweise einschnürt. Je nach dem Grad der Stenose wird die Anomalie schon im Kindesalter oder erst im Erwachsenenalter diagnostiziert. Im Gegensatz zu den inneren Duodenalstenosen (Kap. 4.3.) treten zusätzlich keine weiteren Mißbildungen auf.

Bei der Röntgenuntersuchung des Magens zeigt sich eine glatt begrenzte, ringförmige Stenose der pars descendens duodeni. Der Bulbus duodeni und häufig auch der Magen sind dilatiert. Im Bereich der Stenose ist die Schleimhaut erhalten. Durch Stauung von saurem Magensaft kommt es häufig zu prästenotischen Ulcera duodeni (53). Beim Pancreas anulare ist röntgenologisch nur eine Wahrscheinlichkeitsdiagnose möglich. Abzugrenzen sind Pankreasprozesse entzündlicher und neoplastischer Art.

Heterotopes Pankreasgewebe: Pankreasheterotopien sind versprengte Inseln von Bauchspeicheldrüsengewebe. Sie liegen meist in der pars superior duodeni und stellen sich als weiche, glatt begrenzte Tumoren dar, die breitbasig aufsitzen.

Eigene Untersuchung

An 37 Patienten fanden sich bei der Breipassage organische Veränderungen am Duodenum als Hinweis auf eine Raumforderung im Pankreaskopfbereich. Eine Pelottierung der pars descendens von medial wurde in 23 Fällen beobachtet. Bei 15 Untersuchten lag eine Abflachung der medialen Duodenalwand vor, 18mal war das duodenale C gespreizt. In 3 Fällen kam eine organische Wandstarre zur Darstellung. Das Frostberg'sche Zeichen zeigte sich 6mal.

Bei 15 Patienten konnte die Ursache der genannten Verdrängungserscheinungen ermitteltwerden: In 8 Fällen lag eine chronische, in 2 Fällen eine akute Pankreatitis vor. Ein Pankreaskopfkarzinom war 4mal nachzuweisen. Eine Pseudozyste hatte bei einem Patienten eine Raumforderung verursacht.

Pankreasverkalkungen waren in 14 Fällen zu beobachten. Dabei war 11mal der Pankreaskopf und 3mal der Pankreaskörper betroffen.

5.3. Gallensystem

P e l o t t e n e f f e k t d u r c h d i e G a l l e n b l a s e :

Aufgrund der engen anatomischen Nachbarschaftsbeziehungen zum Duodenum (Abb. 2) kann die gefüllte Gallenblase die pars superior duodeni von lateral her eindellen. Dieser Vorgang hat an sich keinen Krankheitswert; er ist nur abzugrenzen von Pelotteneffekten durch Tumoren der Nachbarschaft (z.B. Lebermetastasen). Eine gleichzeitig mit der Breipassage durchgeführte intravenöse Cholangiographie kann dann abklären, ob die beobachtete Impression durch die Gallenblase verursacht ist oder nicht.

C h r o n i s c h e C h o l e z y s t i t i s :

Als Folgezustand chronischer Entzündungen kann es zur Kalkablagerung in der Gallenblasenwand kommen. Diese Kalkinkrustationen zeigen sich im Röntgenbild als schollige oder schalenförmige kalkdichte Schatten in typischer Lokalisation. Der Röntgenologe bezeichnet diesen Befund als "P o r z e l l a n g a l l e n b l a s e".

Weiterhin kommt es bei chronischen Entzündungen zu p e r i c h o l e z y s t i t i s c h e n A d h ä s i o n e n zwischen Gallenblase, Choledochus und Duodenum. An letzterem sind besonders der Bulbus und die suprapapilläre pars descendens betroffen. Bei der Magen-Duodenum-Passage läßt sich dann die durch gleichzeitige Cholangiographie dargestellte Gallenblase palpatorisch nicht vom Duodenum abdrängen; vielmehr folgt sie den Verschiebungen des Darms. Im Zwölffingerdarm kommt es zu Spiegelbildungen und zur Störung der Peristaltik.

G a l l e n s t e i n e :

Wenn auch die Röntgenuntersuchung des Magens mittels Bariumsulfat nicht die Darstellung von Konkrementen in der Gallenblase und im Ductus choledochus zum Ziel hat, so sind doch schattengebende Steine bei der orientie-

renden Abdomenleerdurchleuchtung erkennbar und als Nebenbefunde zu protokollieren. Eventuell sind dann Zusatzuntersuchungen (i.v.-Cholangiogramm, ERCP, PTC) zu veranlassen.

G a l l e n b l a s e n k a r z i n o m:

Das Gallenblasenkarzinom bleibt klinisch lange stumm. Bei der Diagnosestellung hat es häufig schon ausgedehnt metastasiert; die Prognose ist damit sehr schlecht. Befallen sind meistens Frauen im höheren Lebensalter.-

Wenn der Tumor Veränderungen am Duodenum verursacht, befindet er sich in der Regel in einem fortgeschrittenen Stadium. Bei der Breipassage sind dann Pelotteneffekte zwischen dem Bulbus duodeni und der oberen pars descendens zu beobachten. Entsprechend der Lage der Gallenblase sind die Impressionen besonders an den ventrolateralen Wandanteilen des oberen Duodenums zu erwarten. Im Extremfall kommt es zum Tumoreinbruch in das Darmlumen.

B i l i o d i g e s t i v e F i s t e l n :

Bei den biliodigestiven Fisteln handelt es sich um Verbindungsgänge zwischen der Gallenblase oder den Gallenwegen einerseits und dem Darmrohr andererseits. Sie können spontan entstanden oder operativ angelegt sein.

S p o n t a n e Gallenfisteln bilden sich meist zwischen der Gallenblase und dem Duodenum aus. In 9o% der Fälle handelt es sich um die Perforation eines Gallensteins in den Zwölffingerdarm, in 6% der Fälle perforiert umgekehrt ein Ulcus duodeni in die Gallenblase (55). Komplikation der Gallensteinperforation ist der Gallensteinileus (Abb. 16); dabei bleibt das Konkrement auf seiner Wanderschaft häufiger im terminalen Ileum als im Duodenum stecken (58).

Unter den o p e r a t i v angelegten biliodigestiven Fisteln steht die C h o l e d o c h o d u o d e n o s t o m i e an erster Stelle. Dabei wird der mittlere Abschnitt des Ductus choledochus mit dem Duodenum anastomiert. Es handelt sich um eine Palliativoperation bei distaler Choledochusstenose (z.B. durch ein Pankreaskopfkarzinom), wodurch der Gallenabfluß wiederhergestellt wird. - Ferner werden auch Verbindungen zwischen

dem Choledochus und dem Jejunum angelegt (Choledochojejunostomie).

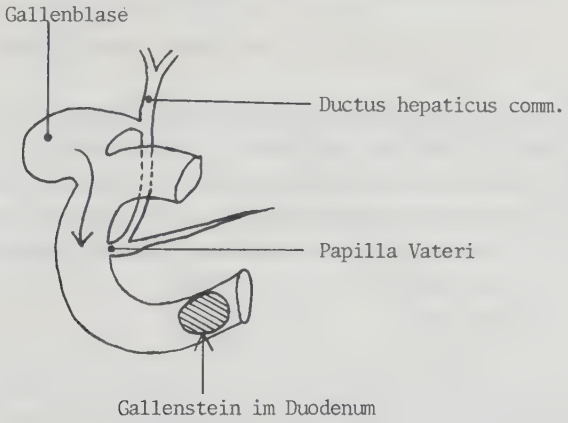


Abb. 16: Gallensteinileus

Röntgenologisches Kennzeichen aller biliodigestiven Fisteln ist die spontane retrograde Luftfüllung der Gallenwege vom Darm her; dabei sind zarte Aufhellungslinien oft bis in die Leber hinein sichtbar. Bei der Breipassage läßt sich meist zusätzlich Kontrastmittel in die Gallenwege vorbringen (9).

Auch bei einem Zustand nach transduodenaler P a p i l l o t o m i e sind die Gallenwege oft retrograd mit Luft oder Kontrastmittel zu füllen. Diese Operation wird zur Entfernung von eingeklemmten papillennahen Choledochussteinen ausgeführt. - Die gemeinsame Komplikation der biliodigestiven Fisteln und der Papillotomie ist die Refluxcholangitis.

M ü n d u n g s a n o m a l i e n des Ductus choledochus

Die hohe Mündung des Choledochus an der Bulbushinterwand kann zu Verwechslungen mit einem Ulkus führen (24). - Über die Einmündung des Choledochus in ein Duodenaldivertikel und die daraus entstehenden Komplikationen ist in Abschnitt 4.2. berichtet worden (39).

Eigene Untersuchung

Bei 16 Patienten verursachte die Gallenblase eine glatte Impression der pars superior duodeni. -
In 5 Fällen kam eine Porzellangallenblase zur Darstellung. Periduodenale Adhäsionen waren 11mal nachweisbar. -
Schattengebende Konkremente in der Gallenblase wurden 8mal diagnostiziert; in einem Fall kamen Choledochussteine zur Beobachtung. -
Bei einem Patienten zeigte sich eine unregelmäßig konfigurierte Impression des oberen Duodenums von ventrolateral; histologisch ergab sich ein Gallenblasenkarzinom.

In Tabelle 1 sind die Fälle aufgeführt, in denen sich bei der Breipassage die Gallenwege nur mit Luft oder mit Luft und Kontrastmittel füllten.

	nur Luftfüllung	Luft- und KM-Füllung	zus.
Choledocho-duodenostomie	1	6	7
Choledocho-jejunostomie	1	3	4
Papillotomie	-	2	2
zusammen	2	11	13

Tab. 1: Darstellung der Gallenwege bei der Breipassage

5.4. Übergang Magen/Duodenum

Gastroduodenaler Schleimhautprolaps

Beim gastroduodenalen Schleimhautprolaps gleitet Antrummukosa durch die Pylorusstraße in die Basis des Bulbus duodeni. Voraussetzung für das Phänomen ist die vermehrte Verschieblichkeit der Schleimhaut im Canalis pyloricus. Der Prolaps ist meist reversibel und hat in den wenigsten Fällen

Krankheitswert. Klinische Bedeutung erlangt er nur dann, wenn die vorgefallene Mukosa im Pylorus eingeklemmt wird. In diesem Fall kommt es zur Passagestörung und möglicherweise zu Blutungen (19).

Bei der Röntgenuntersuchung des Magens manifestiert sich der transpylorische Magenschleimhautprolaps als pilzförmiger bzw. blumenkohlartiger Füllungsdefekt an der Bulbusbasis (Abb. 17). Die Form der Kontrastmittelaussparung hängt davon ab, ob nur einzelne Falten oder zirkulär alle Falten aus dem Pyloruskanal prolabiert sind.

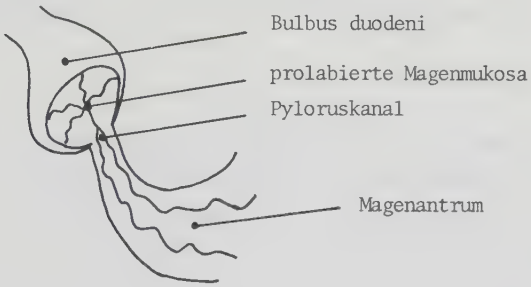


Abb.17: gastroduodenaler Schleimhautprolaps (nach Frik, 16)

P r o l a b i e r t e r A n t r u m p o l y p

Abzugrenzen vom gastroduodenalen Schleimhautprolaps ist der vorgefallene Antrumpolyp. Er führt häufiger zu Passagestörungen als der einfache Mukosaprolaps. Das röntgenologische Zeichen ist ein rundlicher Füllungsdefekt in der Bulbusbasis. Ist ein Polypenstiel im Canalis pyloricus nachzuweisen, so dient dies der differentialdiagnostischen Unterscheidung von primär im Bulbus duodeni ansetzenden Polypen.

Duodenogastraler Reflux

Durch Kontraktionswellen, die von der pars descendens duodeni ausgehen, kann es zum Rücktransport von Duodenalinhalt in den Magen kommen. Der duodenogastrale Reflux wird angeschuldigt, die Entstehung von Gastritis, Ulcus ventriculi und Magenkarzinom zu fördern. Das Phänomen ist besonders häufig am operierten Magen zu beobachten, kommt jedoch auch am nicht-operierten Magen vor (62).

Präpylorisches Ulcus ventriculi

Die Umgebungsreaktion von pylorusnahen Magengeschwüren kann auch das orale Duodenum einbeziehen und dort zu funktionellen Störungen führen.

Eigene Untersuchung

Ein gastroduodenaler Schleimhautprolaps wurde an 59 Patienten als Nebenbefund erhoben. - In 3 Fällen zeigte sich während der Durchleuchtung ein duodenogastraler Reflux. - Begleitende Faltenvergröberungen bei präpylorischen Ulcera ventriculi wurden 2mal diagnostiziert.

5.5. Arteriomesenteriale Duodenalkompression (AMD)

Die pars inferior duodeni ist zwischen der dorsal liegenden Aorta und den ventral verlaufenden Vasa mesenterica superiora wie in einer Gabel eingefaßt (Abb. 18). Eine Dorsalverlagerung der Mesenterialgefäße muß zwangsläufig zur Kompression des unteren Duodenums führen. Dadurch kommt es intermittierend zu einer Ileussymptomatik mit Erbrechen. Zusätzlich begünstigt die resultierende Abflußbehinderung die Entstehung von Duodenalulzera. Typisch ist, daß die Knie-Ellenbogen-Lagerung die Beschwerden des Patienten lindert: Die Ventralverschiebung der Vasa mesenterica führt zur Dekompression des Duodenums.

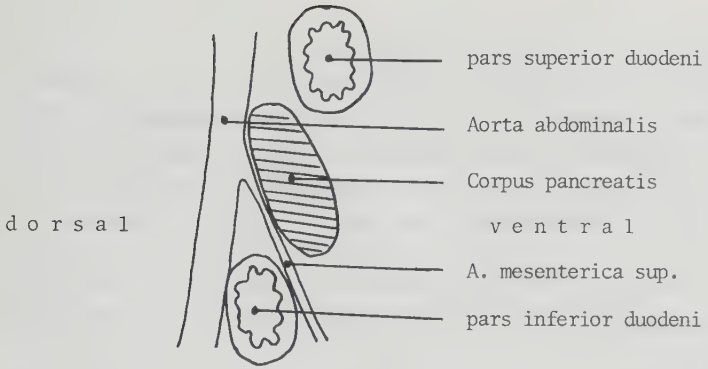


Abb.18: Nachbarschaftsbeziehungen zwischen Duodenum, Aorta, Mesenterialgefäßen und Pankreas; Seitenansicht

Verantwortlich für die AMD ist überwiegend eine V i s z e r o p t o s e bei starker Gewichtsabnahme bzw. starkem Untergewicht. Durch das schlaffe Durchhängen der Eingeweide entsteht ein Zug an der Mesenterialwurzel und damit eine Dorsalverlagerung der darin verlaufenden Gefäße. Betroffen sind in erster Linie schlanke Patienten von asthenischem Habitus. In der Literatur ist die AMD bei Fällen von Anorexia nervosa beschrieben (61).

Röntgenologisch zeigt sich das Bild einer Duodenalstenose: An der Stelle, wo die pars inferior duodeni die Medianlinie kreuzt, besteht ein Kontrastmittelstop. Das prästenotische Duodenum ist dabei dilatiert. Der Darmverschluß löst sich meist, wenn der Patient in Linksseiten- oder Bauchlage gedreht wird. Eindeutig beweisen läßt sich die arteriomesenteriale Duodenalkompression, wenn man gleichzeitig mit der Breipassage eine selektive Mesenterikographie durchführt.

5.6. Prozesse dorsal vom Duodenum

Rechte Niere:

Die pars descendens duodeni liegt in enger räumlicher Beziehung zur rechten Niere. Dort entstehende Hypernephrome können das Duodenum nach ventral verdrängen oder Pelotteneffekte an der Hinterwand verursachen. In der Literatur wird auch über Hypernephrommetastasen in Duodenalnähe berichtet, die ihrerseits in den Zwölffingerdarm eingewachsen sind (21).

Lymphknoten:

Eindellungen der Duodenalwand sind in seltenen Fällen auf einen Morbus Hodgkin der paraaortalen Lymphknoten zurückzuführen; sie sind oft schwer von pankreatischen Raumforderungen abzugrenzen. Die Lymphknotenpakete können z.B. ein Frostberg'sches Zeichen hervorrufen, welches typischerweise bei Pankreasprozessen beobachtet wird (16).

Aorta:

Auch das arteriosklerotische Aortenaneurysma vermag bei entsprechender Höhenlokalisation das Duodenum von dorsal zu imprimieren. Kalkeinlagerungen in der Aneurysmawand sind bereits auf der Abdomenleeraufnahme sichtbar und geben einen Hinweis auf den Gefäßprozeß.

Vena cava:

Die durch Rechtsherzinsuffizienz gestaute V. cava inf. ("Megacava") kann das Duodenum nach ventral verlagern und einen retroperitonealen Tumor vortäuschen (26).

Wirbelsäule:

Pelotteneffekte am Duodenum sind auch durch die Lendenwirbelsäule möglich. Im eigenen Patientenkollektiv wurde eine solche Impression durch die LWS einmal beobachtet.

6. Weiterführende röntgenologische Untersuchungsmethoden: ERCP und PTC

Im Rahmen einer erweiterten Diagnostik des Duodenums sind die ERCP (endoskopische retrograde Cholangio-Pankreatikographie) und die PTC (perkutane transhepatische Cholangiographie) zu erwähnen. Die beiden röntgenologischen Verfahren dienen der Abklärung von "Nachbarschaftsprozessen" des Zwölffingerdarms; sie werden eingesetzt zur Diagnostik von Erkrankungen des Pankreas und der Gallenwege.

Bei der E R C P wird dem Patienten in Linksseitenlage ein Duodenoskop mit Seitenoptik eingeführt. Die Papilla Vateri wird eingestellt und unter Sicht kanüliert. Bei Durchleuchtungskontrolle wird jodhaltiges Kontrastmittel in den Ductus pancreaticus und den Ductus choledochus eingebracht. Nach retrograder Darstellung der Gangsysteme werden Röntgenaufnahmen in verschiedenen Ebenen und unter Lagewechsel des Patienten angefertigt (35). - Die Kanülierung der Papille gelingt - entsprechende Erfahrung des Untersuchers vorausgesetzt - bei rund 9o von 1oo Patienten. Dabei stellt sich der Ductus pancreaticus in 9o%, der Ductus choledochus in nur 6o% der Fälle dar (57). In der Pankreasdiagnostik wird die ERCP hauptsächlich eingesetzt zum Nachweis oder Ausschluß von chronischer Pankreatitis und Pankreaskarzinom (18,27). Dabei können pathologische Gangveränderungen am Ductus pancreaticus, am Ductus choledochus oder an beiden Gangsystemen auftreten. Die Unterscheidung zwischen entzündlicher und maligner Pankreaserkrankung ist jedoch auch mit der ERCP nicht immer zu treffen. - In der Gallenwegsdiagnostik ist die ERCP indiziert, wenn die konventionelle Cholangiographie keine verwertbaren Ergebnisse liefert. Bei ikterischen Patienten soll die Methode hauptsächlich klären, ob ein hepatozellulärer oder ein mechanischer Ikterus besteht; dies ist für die Stellung der Operationsindikation wichtig. Ferner soll beim Vorliegen eines Verschlußikterus dessen Ursache ermittelt werden: Meist handelt es sich um Konkremente oder tumorbedingte Stenosen. Außerdem wird die ERCP eingesetzt zur Frage von Narbenstenosen sowie von biliodigestiven Fisteln nach vorangegangenen Operationen. Kontraindiziert ist die Untersuchung bei akuter Pankreatitis, bei Pankreaszysten und Pankreaspseudozysten (38). Darüber hinaus gelten die bekannten Kontraindikationen der oralen gastroenterologischen Endoskopie. - Bei der ERCP können verschiedene Komplikationen auftreten: Nach Untersuchungen von Cotton (11) kam es bei 3o von 1oo Patienten zu einer reversiblen Erhöhung

der Amylase im Serum. In o,77% der Fälle wurde ein akuter Schub einer chronisch-rezidiverenden Pankreatitis ausgelöst, in 1,14% der Fälle eine akute Cholangitis. Weitere, sehr seltene Komplikationen sind die Pankreaszysteninfektion, die mechanische Verletzung der Gangsysteme und die Übertragung einer Hepatitis durch kontaminiertes Gerät.

In der Gallenwegsdiagnostik wird die P T C eingesetzt, wenn die ERCP nicht möglich ist oder mißlingt (15). Bei diesem Verfahren wird in Lokalanästhesie eine Feinnadel von rechts perkutan in die Leber eingeführt. Diese sogenannte Chiba-Nadel ist eine 15 cm lange, flexible Stahlnadel mit einem Außendurchmesser von o,7 mm; sie traumatisiert das Lebergewebe nur geringfügig. Die Einstichstelle liegt in der rechten mittleren Axillarlinie auf Höhe des 9./1o. ICR. Die Nadel wird unter Durchleuchtungskontrolle in Richtung auf den Unterrand des 11. BWK in die Leber vorgeführt. Sie hat den Leberhilus erreicht, wenn ihre Spitze zwei Querfinger rechts vom Wirbelsäulenrand liegt. Nach Entfernen des Mandrins wird unter langsamem Zurückziehen und erneutem Vorschieben Kontrastmittel eingebracht, bis sich ein intrahepatischer Gallengang auf dem Durchleuchtungsbildschirm zeigt. Zur Darstellung der Gallenwege werden insgesamt 1o-4o ml Conray 6o injiziert; dabei werden in verschiedenen Projektionen Röntgenbilder angefertigt (25). Die Punktion eines intrahepatischen Gallengangs gelingt fast immer, wenn die Gänge gestaut und damit dilatiert sind. Die Erfolgsquote bei nicht erweiterten Gallengängen beträgt etwa 6o%. Die perkutane transhepatische Cholangiographie wird unter gleicher Fragestellung angewandt wie die endoskopische retrograde Cholangiographie, d.h. sie dient in erster Linie der Abklärung eines Verschlußikterus. Die häufigsten Befunde bei der PTC sind ebenfalls Konkremente, Tumorstenosen, Papillenstenosen und narbige Stenosen nach Cholezystektomie. Die Kontraindikationen der PTC sind dieselben wie bei der Leberblindpunktion, darüber hinaus Kontrastmittelallergie und Inoperabilität des Patienten (38). - Die Komplikationsrate der PTC ist bei Verwendung der Chiba-Nadel niedrig: Nach Okuda (45) kommt es lediglich in o,64% aller Fälle zur biliären Peritonitis durch Abtropfen von Galle in die Bauchhöhle. Trotzdem wird im allgemeinen die PTC nach vorheriger Absprache mit dem Chirurgen in Operationsbereitschaft durchgeführt; beim Nachweis gestauter Gallengänge wird der Patient noch am gleichen Tag operiert.

7. Diskussion

Aufgabe dieser Arbeit ist es, die Befunde von 1362 Magen-Duodenum Passagen auf Veränderungen am Duodenum und seinen Nachbarorganen hin auszuwerten. Die Breipassagen wurden von der Röntgenabteilung der Medizinischen Universitätsklinik Würzburg in der Zeit vom 1.6.1977 bis 31.5.1979 durchgeführt. Im folgenden Abschnitt sollen die wichtigeren Ergebnisse in ihrer Wertigkeit dargestellt und mit Angaben aus der Literatur verglichen werden.

Prozesse am Duodenum selbst

Bei 96 Patienten (7,1% aller Untersuchten) wurde ein Ulcus duodeni nachgewiesen. Männer waren etwa doppelt so häufig betroffen wie Frauen (♂ : ♀ = 2,1 : 1); damit ist die Geschlechtsproportion gegenüber den Angaben von Frik (16) aus dem Jahr 1965 (♂ : ♀ = 4 : 1) zugunsten der Frauen verschoben. Es fiel auf, daß 27% aller Ulkusträger jünger als 4o Jahre waren; der jüngste Ulkuspatient war 13 Jahre alt. Damit können Angaben aus der Literatur (16) bestätigt werden, wonach zunehmend junge Leute an einem Zwölffingerdarmgeschwür erkranken. Die nachgewiesenen Ulzera lagen zu 9o% bulbär und zu 1o% postbulbär. Doppelulzera wurden bei 4 Patienten (4,2% aller Ulkuskranken) festgestellt; demgegenüber spricht Frik (16) von 2o% Doppelulzera in seinem Krankengut. 48 Patienten (5o% aller Ulkusträger) wiesen zusätzlich zum bestehenden floriden Ulkus narbige Bulbusdeformierungen als Residuen eines vorangegangenen Geschwürs auf; daraus läßt sich die Rezidivhäufigkeit der Erkrankung ersehen. Bei einem weiteren Kollektiv von 94 Patienten (6,9% aller Untersuchten) bestanden postulzeröse Deformitäten, ohne daß zum Untersuchungszeitpunkt eine Nische nachweisbar war. Diese Zahlen bestätigen Angaben aus dem Schrifttum (36), wonach mit einer Wiederherstellung der Bulbusform nach Abheilen des Ulkus in nur 28% der Fälle zu rechnen ist. Zu organischen Passagestörungen durch Narbenzug kommt es jedoch selten, im eigenen Krankengut bei nur 5 Patienten (= 5,2% der Ulkusträger).

Den zweithäufigsten Befund am Duodenum stellen die extraluminalen Divertikel dar. Am eigenen Patientenkollektiv waren sie in 71 Fällen (5,2% aller Untersuchten) nachweisbar. Duodenaldivertikel treten bei älteren Menschen gehäuft auf: 58 Divertikelträger (81,7%) waren älter als

5o Jahre. Bei 14 Patienten (19,7% der Divertikelträger) wurden multiple Divertikel nachgewiesen. Die Divertikel lagen hauptsächlich an der medialen Kontur der pars descendens (64%) und am kranialen Rand der pars inferior (3o%). Alle vorstehenden Zahlen stimmen gut mit den Angaben in der Literatur (16,32) überein. Duodenaldivertikel haben meist nur den Stellenwert von Nebenbefunden. Krankheitswert können sie erlangen, wenn sie durch papillennahe Lage den Abfluß von Galle und Pankreassaft behindern. Mündet der Ductus choledochus in ein Divertikel, so kann es zur Refluxcholangitis kommen; dies war bei einem Patienten des eigenen Untersuchungskollektivs der Fall.

Ebenso wie die Divertikel sind die F e h l l a g e r u n g e n in Form freier Schlingen als Nebenbefunde einzustufen; sie führen nur selten zu Passagestörungen. Im Untersuchungszeitraum zeigte sich bei 11 Patienten ein Duodenum mobile und bei 9 Patienten ein Duodenum inversum.

An D u o d e n a l t u m o r e n wurden bei 4 Untersuchten Polypen diagnostiziert; diese lagen im Bulbus duodeni (2x) und im Bereich der Papilla Vateri (2x). Darüber hinaus stellte sich bei 3 Patienten ein Formtyp der benignen Läsion dar, in 2 Fällen mit Kuppenulkus. Diese geringen Zahlen (7 Patienten ≙ o,5 % aller Untersuchten) stimmen mit Aussagen in der Literatur (14) überein, wonach nur 1,7% aller Tumoren des Magen-Darm-Traktes am Dünndarm lokalisiert sind. - Die Röntgendiagnostik begegnet bei der Bewertung der Duodenaltumoren großen Schwierigkeiten: Sie kann Hinweise auf eine mutmaßliche Gutartigkeit bzw. Bösartigkeit geben, jedoch eine maligne Entartung nicht ausschließen. Deshalb ist als Folgeuntersuchung die Endoskopie mit Biopsie zu empfehlen.

Bei den e n t z ü n d l i c h e n V e r ä n d e r u n g e n steht die Duodenitis im Vordergrund. Sie ist ebenso wie die Gastritis nur bioptisch nachweisbar. Die aufgrund von Faltenvergröberungen gestellte röntgenologische Diagnose besitzt lediglich Wahrscheinlichkeitscharakter (16). Mit dieser Einschränkung wurde bei 37 Patienten (= 2,7% aller Untersuchten) eine Duodenitis festgestellt, davon in 22 Fällen als "Begleitduodenitis" bei Ulcus duodeni. - Die Enteritis regionalis (M. Crohn) stellt die zweite wichtige Entzündungsform dar. Nach Koischwitz (3o) sind in o,5 - 4 % der Fälle zusätzlich zum terminalen Ileum Magen und Duodenum mitbefallen; danach bestehen in einem Stadium 1 unspezifische funktionelle Störungen, im Stadium 2 die typischen organischen Reliefveränderungen. Der sichere

Nachweis ist auch hier nur durch eine Biopsie zu führen. Im eigenen Krankengut wies ein Patient einen fortgeschrittenen M. Crohn des Duodenums auf (≙ Stadium 2); bei 3 weiteren Kranken lagen funktionelle Störungen am Duodenum bei gleichzeitigem fortgeschrittenen Befund am terminalen Ileum vor.

N a c h b a r s c h a f t s p r o z e s s e

In großer Zahl werden bei der Breipassage f u n k t i o n e l l e V e r ä n d e r u n g e n am Duodenum beobachtet. Im eigenen Krankengut zeigten sich bei 331 Patienten (24,3% aller Untersuchten) Faltenvergröberungen als Ausdruck eines submukösen Ödems; auf eine Tonusminderung der Duodenalmuskulatur wiesen das Gießkannenphänomen (83x), die Pneumatosis bulbi (42x) und der Megabulbus (8x) hin. Nach Frik (16) stellen die genannten Veränderungen einen "funktionell-pathologischen" Befund dar, ohne für irgendeine Erkrankung des Duodenums selbst oder der Nachbarschaftsorgane spezifisch zu sein. So traten Faltenvergröberungen beim Ulcus duodeni bei 48 von 96 Ulkusträgern (= in 5o% der Fälle) auf. Häufiger wiesen die funktionellen Veränderungen auf Nachbarschaftsprozesse hin: Bei 8o Patienten wurde der Verdacht auf eine Erkrankung des Pankreas oder des Gallensystems ausgesprochen.

Nicht selten zeigen sich bei der Breipassage organische Veränderungen am Duodenum als Hinweis auf eine R a u m f o r d e r u n g i m P a n k r e a s k o p f b e r e i c h . Am eigenen Krankengut wurden bei 37 Patienten Pelotteneffekte, Abflachung der medialen Kontur, Spreizung des duodenalen C, Wandstarre und das Frostberg'sche Zeichen - meist in Kombination - beobachtet. Die Differentialdiagnose Pankreaskopfkarzinom /Pankreatitis kann jedoch aus den röntgenologischen Zeichen der Breipassage häufig nicht gestellt werden; der Untersucher muß sich dann mit der Formulierung "Raumforderung im Pankreaskopfbereich" begnügen. In diesem Fall sind Zusatzuntersuchungen angezeigt, z.B. die ERCP. - Auch in der Literatur wird hingewiesen auf die "Grenzen der Methode, die dadurch gezogen sind, daß es sich nur bei Erkrankungen des Duodenums selbst um eine direkte, bei den Erkrankungen der Nachbarorgane jedoch um eine indirekte Untersuchungsmethode handelt" (Schöner, 54).

Von Seiten des G a l l e n s y s t e m s zeigten sich schon bei der orientierenden Abdomenleerdurchleuchtung Konkremente der Gallenblase (8x)

und schalenförmige Verkalkungen im Sinne einer Porzellangallenblase (5x). Bei der Magen-Duodenum-Passage wurden in 11 Fällen zipfelige Ausziehungen der Duodenalwand als Zeichen für pericholezystitische Adhäsionen beobachtet. Die genannten Phänomene haben bei der Breipassage eher den Stellenwert von Nebenbefunden; eventuell sind Zusatzuntersuchungen (z.B. i.v.-Cholangiogramm) zu veranlassen. - Demgegenüber wird die Breipassage gezielt eingesetzt zur Überprüfung der Durchgängigkeit von biliodigestiven Fisteln. Beim eigenen Patientenkollektiv wurden insgesamt 11 Choledocho-duodeno-(bzw. jejuno -) stomien beobachtet; dabei ließ sich 9mal Kontrastmittel retrograd in den Ductus choledochus vorbringen.

Am Übergang Magen / Duodenum kommt es relativ häufig zum gastroduodenalen Schleimhautprolaps. Im eigenen Krankengut wurde das Phänomen bei 59 Patienten (= 4,3% aller Untersuchten) beobachtet. Nach Angaben in der Literatur (19) beträgt die Prolapsinzidenz 1,o4 - 14 % der Untersuchungen. Der Mukosavorfall hat nur selten Krankheitswert; in wenigen Fällen kommt es zur Einklemmung mit nachfolgender Passagestörung und Blutung. - Ein duodenogastraler Reflux kam beim eigenen Patientenkollektiv in nur 3 Fällen (= o,2% aller Untersuchten) zur Darstellung. Dies steht im Gegensatz zu den Untersuchungen von Vogel (62), wonach der Reflux bei Röntgenuntersuchungen des nicht operierten Magens in 3o bis 5o% der Fälle zu beobachten sei. Die Diskrepanz erklärt sich wohl aus der Tatsache, daß Vogel zum Refluxnachweis spezielle Umlagerungsmanöver und eine hohe Duodenalfüllung (über eine Sonde) vorsieht.

8. Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit soll einen Überblick über die Röntgendiagnostik des Duodenums mittels Breipassage geben. Dabei wird über Untersuchungen an 1362 Patienten der Medizinischen Universitätsklinik Würzburg berichtet.- Die einleitenden Abschnitte beschäftigen sich mit der topographischen Anatomie der Region und mit der röntgenologischen Untersuchungsmethodik. Im Kapitel "Prozesse am Duodenum selbst" werden hauptsächlich Ulzera, Divertikel, kongenitale Anomalien, Tumoren und Entzündungen dargestellt. Die Nachbarschaftsprozesse umfassen in erster Linie Erkrankungen, die vom Pankreas und den Gallenwegen ausgehen. - Abschließend wird auf die ERCP und die PTC als weiterführende röntgenologische Untersuchungsmethoden hingewiesen. Im Röntgenbildanhang sind einige der beschriebenen Phänomene exemplarisch dargestellt.

9. Röntgenbildanhang

Röntgenbild 1: 74jährige Patientin, Magen-Duodenum-Passage:
Relativ scharfrandig begrenztes Kontrastmitteldepot an der Basis des Bulbus duodeni, verminderte Schleimhautfältelung.
Beurteilung:
Großes (Durchmesser ca. 1 cm) frischeres Ulkus an der Basis des Bulbus duodeni (dargestellt in der Aufsicht).

Röntgenbild 2: 67jähriger Patient, Magen-Duodenum-Passage:
Kontrastmittelnische an der Majorseite des Bulbus duodeni, Luftansammlung an der Minorseite des Bulbus duodeni, irritiertes Relief im absteigenden Schenkel des Duodenums.
Beurteilung:
Großes (Durchmesser ca. 1 cm) nicht mehr frisches Ulkus an der Majorseite des Bulbus duodeni (dargestellt als Nische); zusätzlich Pneumatosis bulbi und sog. Gießkannenphänomen.

Röntgenbild 3: 77jähriger Patient, Magen-Duodenum-Passage:
Vier unterschiedlich große taschenartige, nach kranial gelagerte Darmwandausstülpungen des Duodenums mit kurzem und relativ weitem Lumen zum Duodenum.
Beurteilung:
Vier große (bis zu 7,o x 5,5 cm) nach kranial gelagerte, kurz gestielte und breitbasig aufsitzende Duodenaldivertikel.

Röntgenbild 4: 25jähriger Patient, Magen-Duodenum-Passage:
Im Bulbus duodeni und im absteigenden Schenkel des Duodenums verschmälertes Lumen, Konturunregelmäßigkeiten mit multiplen kleinen Impressionseffekten, angedeutet Pflastersteinrelief.
Beurteilung:
M. Crohn des Duodenums (histologisch gesichert)

Röntgenbild 5: 47jähriger Patient, Magen-Duodenum-Passage:
An der Majorseite von Korpus und Antrum ventriculi flachbogiger Impressionseffekt mit mehrfach welliger, teilweise schartiger Kontur; Verlagerung des Magens nach kranial, Spreizung und Lateralverlagerung der duodenalen C-Schlinge; Impressionseffekte an der Majorseite des Bulbus duodeni und der medialen Seite des absteigenden Duodenalschenkels; multiple Verkalkungen im Pankreaskopf- und korpusbereich.
Beurteilung:
Pankreaspseudozyste bei chronischer kalzifizierender Pankreatitis (operativ bestätigt).

Röntgenbild 6: 29jähriger Patient, Magen-Duodenum-Passage:
Geringe Kranialverlagerung von Antrum und Bulbus duodeni, Spreizung der C-Schlinge, deutliche Irritation des Schleimhautreliefs im absteigenden Schenkel des Duodenums, ausgeprägtes sog. Gießkannenphänomen.
Beurteilung:
Chronische nicht kalzifizierende Pankreatitis.

Röntgenbild 7: 37jähriger Patient, Magen-Duodenum-Passage:
Kranialverlagerung von Antrum und Bulbus duodeni; großbogige Spreizung und Streckung der C-Schlinge; von der medialen Seite der C-Schlinge umgebener, kalkdichter Rundschatten (Durchmesser 8,5 cm) mit multiplen scholligen Fleckschatten.
Beurteilung:
Große blasenartig verkalkte Pankreaskopfzyste mit Kranialverlagerung des Antrums und des Bulbus duodeni sowie Spreizung der duodenalen C-Schlinge.

Röntgenbild 8: 56jähriger Patient, Magen-Duodenum-Passage:
Lumeneinengung, fehlendes Schleimhautrelief und bizarr-wellige Impressionseffekte im oralen Anteil des absteigenden Duodenalschenkels; zipfelige Ausziehung der Spitze des Bulbus duodeni mit filiformer Stenose zur medial gelegenen Gallenblase.
Beurteilung:
Das Duodenum stenosierendes Pankreaskopfkarzinom bei Zustand nach Choledochoduodenostomie mit Fistelbildung in die Gallenblase.

Röntgenbild 9: 51jähriger Patient, perkutane transhepatische Cholangiographie:
Monströs erweiterte intra- und extrahepatische Gallenwege (Lumen des Ductus choledochus 2,2 cm). Langstreckenstenose (4 cm) des terminalen Ductus choledochus (Lumen ca. o,4 cm) mit welliger Kontur und bandförmigen Impressionseffekten.
Beurteilung:
Den terminalen Ductus choledochus stenosierendes Pankreaskopfkarzinom mit deutlicher Erweiterung der intra- und extrahepatischen Gallenwege.

Röntgenbild 1o: 69jähriger Patient, endoskopische retrograde Cholangio-Pankreatikographie:
Stark erweiterte intra- und extrahepatische Gallenwege (Lumen des Ductus choledochus 2,2 cm), Engstellung des terminalen Ductus choledochus (Lumen ca. o,5 cm), große quaderartige Kontrastmittelaussparung leberwärts des terminalen Ductus choledochus (2,o x 1,8 cm, das Lumen annähernd ausfüllend), multiple mittelgroße Kontrastmittelaussparungen (bis 1,5 x 1,5 cm) in der Gallenblase.
Beurteilung:
Großes nicht schattengebendes Konkrement in Nähe des terminalen Ductus choledochus, entzündliche Stenose des terminalen Ductus choledochus, Erweiterung der intra- und extrahepatischen Gallengänge, nicht schattengebende Konkremente in der Gallenblase.

1o. Literaturnachweis

(1) Ariyama, J., L. Wehlin et al.: Gastroduodenal Erosions in Crohn's Disease; Gastrointest Radiol 5 (198o), 121-125

(2) Bánki, Z.: Über Duodenal-Divertikulosen; Fortschr Röntgenstr 95,3 (1961), 41o-412

(3) Bargon, G.: Angeborene Membranstenosen im Duodenum beim Erwachsenen mit intraduodenaler (intraluminärer) Pseudodivertikelbildung; Fortschr Röntgenstr 1oo,3 (1964), 319-327

(4) Bargon, G.: Duodenalwandzyste mit Einmündung des Ductus choledochus und Ductus pancreaticus; Fortschr Röntgenstr 125, 1 (1976), 41-44

(5) Black, G.A., Carsky, E.W.: Duodenal Tuberculosis; AJR 131,2 (1978), 329-33o

(6) Böttger, E., Ochsenschläger A. et al.: Zum Aussagewert der hypotonen Duodenographie in der Diagnostik und Differentialdiagnostik der Duodenal- und Pankreaserkrankungen; Fortschr Röntgenstr 116,4 (1972), 5o9-517

(7) Braun, H.: Echtes Divertikel am Bulbus duodeni; Fortschr Röntgenstr 97,6 (1962), 816-817

(8) Brecht, G., Löffler A. et al.: Die Duodenalstenose bei chronisch-rezidivierender Pankreatitis; Fortschr Röntgenstr 129,1 (1978), 82-89

(9) Bücheler, E., Thelen, M. et al.: Retrograde Darstellung extra- und intrahepatischer Gallengänge nach Choledocho- bzw. Hepatico-Duodenostomie und Papillotomie; Fortschr Röntgenstr 112,5 (197o), 6oo-6o8

(1o) Cotton, P.B., Price, A.B. et al.: Questions in Non-Ulcer Duodenopathy ("Duodenitis"); in: Demling/Classen (Hrsg.), Endoscopy of the Small Intestine with Retrograde Pancreato-Cholangiography, Thieme, Stuttgart, 1973, 12-14

(11) Cotton, P.B., Beales, J.S.M., Cole, J.A.: Hazards of Endoscopic Retrograde Cholangio-Pancreatography; in: Demling/Classen (Hrsg.), Endoscopy of the Small Intestine with Retrograde Pancreato-Cholangiography, Thieme, Stuttgart, 1973, 74-79

(12) Eisenberg, R.L., Margulis, A.R., Moss, A.A.: Giant Duodenal Ulcers; Gastrointest Radiol 2,4 (1978), 347-353

(13) Faust, H., Hartweg, H., Eugenidis, N.: Zur Differentialdiagnose neoplastischer Prozesse im Duodenum; Fortschr Röntgenstr 116,4 (1972), 499-5o8

(14) Fiegler, W., Treichel, J.: Adenom der Brunner'schen Drüsen im Bulbus duodeni; Fortschr Röntgenstr 13o,1 (1979), 11o-111

(15) Fölsch, U.R., Wurbs, D. et al.: Vergleich der perkutanen transhepatischen Cholangiographie und der endoskopischen retrograden Cholangiopankreatographie; Dtsch Med Wochenschr 1o4 (1979), 625-628

(16) Frik, W. in: Schinz, H.R., Baensch, W.E. et al: Lehrbuch der Röntgendiagnostik, 6. Aufl., Thieme, Stuttgart, 1965

(17) Gilly, G.: Neurinom der Pars descendens duodeni; Fortschr Röntgenstr 115,1 (1971), 126-128

(18) Gmelin, E., Weiss, H.-D. et al.: Vergleich der diagnostischen Treffsicherheit von Ultraschall, Computertomographie und ERCP bei der chronischen Pankreatitis und beim Pankreaskarzinom; Fortschr Röntgenstr 134,2 (1981), 136-141

(19) Hakkal, H.G., Cigtay, O.S.: Duodenal Pseudotumor with Ball-Valve Syndrome; South Med J 71,12 (1978), 1569-157o

(2o) Heidenblut, A., Holz, K.: Intramurales Hämatom des Duodenum nach operativem Eingriff an der Gallenblase und den ableitenden Gallenwegen; Fortschr Röntgenstr 112,5 (197o), 6o9-614

(21) Hermanutz, K.D., Sonnenberg, G.E.: Spätmetastasierung eines hypernephroiden Nierenkarzinoms in das Pankreas mit Tumoreinbruch in das Duodenum; Fortschr Röntgenstr 127,6 (1977), 595-597

(22) Hessler, P.C., Braunstein, E.: Adenocarcinoma of the Duodenum Arising in a Villous Adenoma; Gastrointest Radiol 2,4 (1978), 355-357

(23) Hörmann, D., Himmel, D.: Zur röntgenologischen Diagnose und Differentialdiagnose von Duodenalstenosen im Säuglings- und Kindesalter; Kinderaerztl Prax 43,12 (1975), 554-563

(24) Holz, K.: Atypische Mündung des Ductus choledochus bei Lokalisation der Papilla Vateri an der Hinterwand des Bulbus duodeni, Fortschr Röntgenstr 112,3 (197o), 4o9-41o

(25) Hümmer, N., Zilly, W. et al.: Perkutane transhepatische Cholangiographie mit der Chiba-Nadel; Röntgen-Berichte 5,4 (1976), 386-396

(26) Isikoff, M.B., Hill, M.C. et al.: Die Ultraschalldiagnostik einer Megacava mit dem Aussehen eines retroperitonealen Tumors; Fortschr Röntgenstr 13o,5 (1979), 6o8-61o

(27) Kiefhaber, P., Klemm, J. et al.: Möglichkeiten und Wertigkeit endoskopischer Methoden in der Diagnostik chronischer Pankreaserkrankungen; Internist 2o (1979), 341-352

(28) Klemm, J.: Die Röntgenuntersuchung in der Pankreasdiagnostik; Internist 2o (1979), 353-359

(29) Kötter, M., Kötter, E., Braun, H.: Klinische Bedeutung der Pankreasverkalkungen; Röntgen-Berichte 2,1 (1973), 48-57

(3o) Koischwitz, D., Brecht, G. et al.: Die Manifestation der Enteritis regionalis (M. Crohn) an Magen und Duodenum; Fortschr Röntgenstr 125,6 (1976), 5o1-5o7

(31) Koischwitz, D., Boldt, I. et al.: Der Morbus Crohn des Magens und Duodenum und seine Differentialdiagnose; Röntgen-Berichte 7 (1978), 239-252

(32) Kovács, J., Szontágh, E.: Gleichzeitiges Vorkommen von intraluminalem und extraluminalem Duodenaldivertikel; Fortschr Röntgenstr 126,4 (1977), 392-393

(33) Kübler, E., Walz, U.: Über das intraduodenale Divertikel; Fortschr Röntgenstr 125,3 (1976), 289

(34) Kulke, H., Braun, H.: Zur Kontrastmitteluntersuchung des Intestinaltraktes; Röntgen-Berichte 3,1 (1974), 97-112

(35) Kulke, H., Liehr, H.: Die endoskopische retrograde Cholangiographie; Schriftenreihe der Bayerischen Landesärztekammer 41 (1976), 175-187

(36) Labeckij, I.I.: Die präzisierte Röntgendiagnostik der postulzerösen Bulbusdeformitäten; Radiol Diagn (Berl) 18,4 (1977), 479-486

(37) Majou, B.J.: Suprapapillary Carcinoma of the Duodenum; Proc R Soc Med 68,2 (1975), 87-88

(38) Malchow, H., Frommhold, W. et al.: Diagnostik bei Erkrankungen der Gallenwege; Internist 21 (198o), 565-576

(39) Mall, K., Schmidt, M.: Ductus choledochus mit Einmündung in ein Duodenaldivertikel; Fortschr Röntgenstr 125,5 (1976), 474-475

(4o) Moser, F., Schmidt, H.: Das postbulbäre Ulcus duodeni; Fortschr Röntgenstr 97,5 (1962), 592-597

(41) Nekula, J., Prásil, J.: Intramurales Hämatom als Ursache eines Duodenalverschlusses; Fortschr Röntgenstr 115,5 (1971), 688-69o

(42) Nekula, J., Prásil,J.: Primäres Hämangiom des Duodenums? Fortschr Röntgenstr 113,1 (197o), 117-118

(43) Novak, D.: Zur Technik der hypotonen Doppelkontrast-Duodenographie ohne Duodenalintubation; Fortschr Röntgenstr 118,4 (1973), 418-427

(44) Novelline, R.A., Ferruci, J.T., Eaton, S.B.: Results of Hypotonic Duodenography in the Diagnosis of Pancreaticoduodenal Cancer; J Can Assoc Radiol 26,3 (1975), 184-187

(45) Okuda, K., Tanikawa, K. et al.: Nonsurgical, percutaneous, transhepatic Cholangiography - Diagnostic significance in medial problems of the liver; Dig Dis Sci 19 (1974), 21

(46) Osnes, M., Myren, J. et al.: Juxtapapillary Duodenal Diverticula and Abnormalities by Endoscopic Retrograde Cholangio-Pancreatography (ERCP); Scand J Gastroenterol 12,3 (1977), 347-351

(47) Otto, F.: Stenosen und Verschlüsse des oberen kindlichen Verdauungstrakts - Oesophagus, Magen, Duodenum; Röntgen-Berichte 4 (1975), 151- 158

(48) Patkó, A., Farkas, I., Kovács, L.: Über die Bedeutung der Röntgenuntersuchung und der Endoskopie in der Diagnostik der Hyperplasie der Brunnerschen Drüsen; Fortschr Röntgenstr 133,2 (198o), 142-145

(49) Prathikanti, V., Bhuta, I.: Intramural Hematoma of the Duodenum; South Med J 69,4 (1976), 49o-492

(5o) Reiter, J., Kaufmann, W., Saeger, H.-D.: Primäre Duodenaltumoren; Chirurg 52,7 (1981), 457-461

(51) Rösch, W.: Das Ulkus des Magens und Bulbus duodeni; Röntgen-Berichte 7 (1978), 323-326

(52) Schellhas, H., Petzel, H.: Ungewöhnliche gutartige Veränderungen am Duodenum; Fortschr Röntgenstr 114,2 (1971), 253-259

(53) Scherer, K., Soehendra, N., Dahm, K.: Diagnostik des Pancreas anulare; Fortschr Röntgenstr 129,1 (1978), 7o-77

(54) Schöner, E.: Technik, Möglichkeiten und Grenzen der Duodenographie in Hypotonie; Röntgen-Berichte 3,4 (1974), 426-436

(55) Schöpf, R.: Zur Problematik der biliodigestiven Fisteln; Fortschr Röntgenstr 13o,1 (1979), 112-113

(56) Soroosh Mahboubi, Kaufmann, H.J.: Intramural Duodenal Hematoma in Children; Gastrointest Radiol 1 (1976), 167-171

(57) Stadelmann, O., Sobbe, A. et al.: Die Bedeutung der retrograden Pankreato-Cholangiographie für die klinische Diagnostik; Fortschr Röntgenstr 118,4 (1973), 377-39o

(58) Taenzer, V.: Duodenalobstruktion durch Gallensteine; Fortschr Röntgenstr 128,5 (1978), 631-632

(59) Tille, D., Wilhelm, P.: Fehldiagnose Ulcus duodeni durch Atypie der Papilla Santorini; Fortschr Röntgenstr 115,1 (1971), 128-129

(6o) Töndury, G.: Angewandte und topographische Anatomie, 4. Aufl., Thieme, Stuttgart, 197o

(61) Vannatta, J.B., Cagas, C.R., Cramer, R.I.: Superior Mesenteric Artery (Wilkie's) Syndrome: Report of Three Cases and Review of the Literature; South Med J 69,11 (1976), 1461-1465

(62) Vogel, H.: Duodenogastraler Reflux bei Röntgenuntersuchungen; Roentgenblaetter 31,8 (1978), 476-485

(63) Wobser, E.C., Koischwitz, D. et al.: Radiographical and Endoscopical Studies on two Cases of Intraluminal Diverticulum of the Duodenum; Endoscopy 8,2 (1976), 1o1-1o5

Dem Referenten, Herrn Prof. Braun, danke ich für die Überlassung des Themas sowie für die wohlwollende Unterstützung bei der Durchführung der Arbeit.

Dem Direktor der Klinik, Herrn Prof. Kochsiek, danke ich für die Übernahme des Korreferats.

Bei Herrn Dr. Kulke möchte ich mich für seine Hilfe bei der Zusammenstellung des Röntgenbildanhangs bedanken.

Besonderen Dank schulde ich Herrn Dr. Hümmer, der im Juni 1980 viel zu früh verstarb. - Er stand mir jederzeit mit wertvollen Ratschlägen und großer Hilfsbereitschaft zur Seite.

L e b e n s l a u f

Am 2. Oktober 1954 wurde ich als Sohn des Regierungsinspektors Wilhelm Scheppach und seiner Frau Ilse in Günzburg/Donau geboren. Im Jahr 1956 übersiedelten meine Eltern nach Kempten/Allgäu, wo ich bis heute meinen ersten Wohnsitz habe.

Von 1961 bis 1965 besuchte ich in Kempten die Volksschule, von 1965 an das Carl-von-Linde Gymnasium. Dort legte ich im Jahr 1974 die Reifeprüfung ab. Von Juli 1974 bis Oktober 1975 leistete ich Wehrdienst beim Sanitätsbataillon 210 in Kempten.

Im Sommersemester 1976 begann ich das Medizinstudium an der Ludwig-Maximilians-Universität München und legte dort die Ärztliche Vorprüfung (März 1978) und den 1. Abschnitt der Ärztlichen Prüfung (März 1979) ab. Danach wechselte ich an die Universität Würzburg, wo ich im März 1981 den 2. Abschnitt der Ärztlichen Prüfung bestand. Im Praktischen Jahr (April 1981 bis März 1982) wurde ich in den Fächern Chirurgie und Innere Medizin am Lehrkrankenhaus Ansbach, in Anästhesie am Institut für Anästhesiologie der Universität Würzburg ausgebildet. Das Medizinstudium schloß ich im Mai 1982 mit dem 3. Abschnitt der Ärztlichen Prüfung ab.

Am 6. November 1981 heiratete ich die Medizinstudentin Renate Scheppach, geb. Seemann.

Würzburg, den 10.5.1982

Wolfgang Scheppach

Druck: Böhler-Verlag 87 Würzburg, Seilerstr. 10-10a